詳解九章算法

昔在包犧氏始畫八卦以通神明之德以類萬物之情作九九之術以合六爻之變暨于黃帝神而化之引而申之於是建歷紀協律呂用稽道原然後兩儀四象精微之氣可得而效焉記稱隸首作數其詳未之聞也按周公制禮而有九數九數之流則九章是矣往者暴秦焚書經術散壞自時厥後漢北平侯張蒼大司農中丞耿壽昌皆以善算命世蒼等因舊文之遺殘各稱刪補故校其目則與古或異而所論者多近語也徽幼習九章長再詳覽觀陰陽之割裂總算術之根源探賾之暇遂悟其意是以敢竭頑魯采其所見爲之作注事類相推各有攸歸故枝條雖分而同本幹者知發其一端而已又所析理以辭解體用圖

庶亦約而能周通而不黷覽之者思過半矣且算在六藝古者以賓興賢能教習國子雖曰九數其能窮纖入微探測無方至於以法相傳亦猶規矩度量可得而共非特難爲也當今好之者寡故世雖多通才達學而未必能綜於此耳周官大司徒職夏至日中立八尺之表其景尺有五寸謂之地中說云南戴日下萬五千里夫云爾者以術推之按九章立四表望遠及因木望山之術皆端旁互見無有超邈若斯之類然則蒼等爲術猶未足以博盡羣數也徽尋九數有重差之名原其指趣乃所以施於此也凡望極高測極深而兼知其遠者必用重差勾股則必以重差爲率故曰重差也立兩表於洛陽之城令高八尺南北各

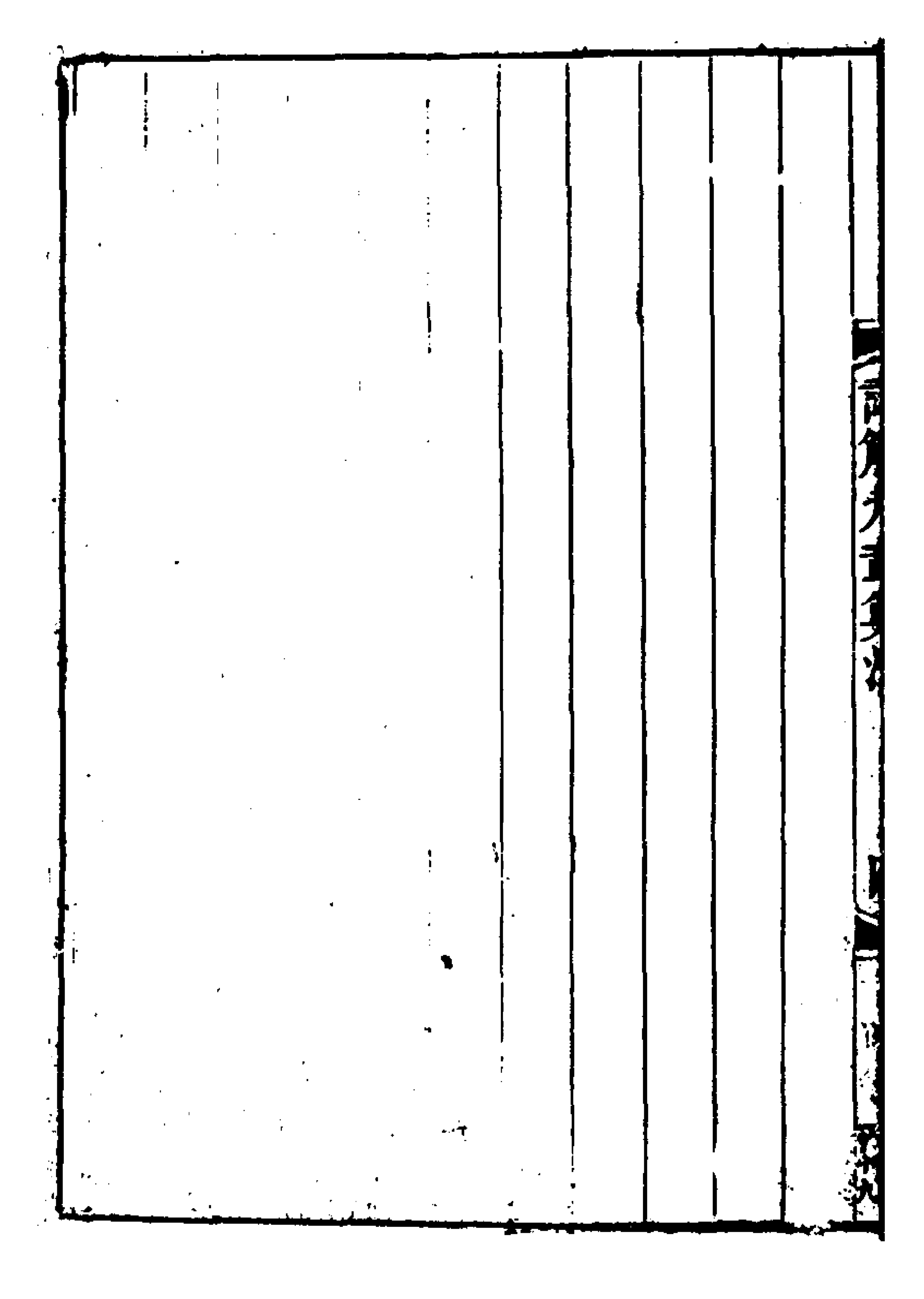
邈平地同日度其正中之時以景差爲法表高乘表間爲
實實如法而一所得加表高卽日去地也以南表之景乘
表間爲實實如法而一卽爲從南表至南戴日下也以南
戴日下及日去地爲勾股爲之求弦卽日去人也以徑寸
之筒南望日日滿筒空則定筒之長短以爲股率以筒徑
爲勾率日去人之數爲大股大股之勾卽日徑也雖夫圓
穹之象猶日可度又況泰山之高與江海之廣哉徽以爲
今之史籍且略舉天地之物考論厥數載之于志以闡世
術之美輒造重差并爲註解以究古人之意綴於勾股之
下度高者重表測深者累矩孤離者三望離而又旁求者
四望觸類而長之則雖幽遐詭伏靡所不入博物君子詳

而覽焉

夫算者數也數之所生生於道老子曰道生一是也數之所成成於九列子曰九者究是也爰昔黃帝推天地之道究萬物之始錯綜其數列為九章立術二百四十有六始之以方田終之以勾股其為用也大矣若施之於圭表則穹隆之天可考推日月之晦明步五星之盈縮驗晨昏晝夜不移行氣候寒暑無忒若施之於勾股則磅礴之地可度望山嶽之高低測江海之深淺籌道里廣遠之積方田疇形體之羃若施之於諸術則萬物之情可察經緯天地之間籠絡覆載之內凡言數之見者又焉得逃於此乎變交質之息耗衰貴賤之等差均役輸遠近之勞商功徒輕重之力盈朒明隱互之形方程正錯綜之失至於物物不

齊疊疊無盡該貫總攝歷分派別廣大纖微莫不悉舉可謂包括三才旁通萬有之術也是以國家嘗設算科取士選九章以爲算經之首蓋猶儒者之六經醫家之難素兵法之孫子歟後之學者有倚其門牆踏其步趨或得一二者以能自成一家之書顯名于世矣比嘗較其數譬若大海汲水人力有盡而海水無窮又若盤之走圓橫斜萬轉終其能出于盤哉由是自古迄今歷數千餘載聲教所被舟車所及凡善數學者人人服膺而重之奈何自靖康以來罕有舊本間有存者狃于末習不循本意或隱問荅以欺衆或添歌彖以衒己耶萬世益人之心爲一時射利之具以至眞術淹廢僞本滋興學者泥於見聞倀倀然入於

邃窒可辦計邪居仁由義之士每不平之愿向獲善本不敢私藏而今而後聖人之法晦而復明仆而復起學之者得覩其全經悟之者必達微旨矣不亦善乎謹命工鋟板庶廣其傳四方君子得以鑒焉皆聖朱紹興十八年戊辰歲八月旦丙戌日寓臨安府汴陽學算榮棨序



九章算經九卷周公之遺書而漢丞相張蒼之所刪補者也算數之書凡數十家獨以九章爲經之首以其九數之法無所不備諸家立術雖有變通推其本意皆自此出而且知後人無以易周漢之舊也自唐有國用之以取士本朝崇寧亦立於學宮故前世算數之學相望有人自衣冠南渡以來此學既廢非獨好之者寡而九章算經亦幾泯沒無傳矣近世民間之本題之曰黃帝九章豈以其爲隸首之所作歟名已不當雖有細草類皆簡捷殘闕懵於本原無有劉徽李淳風之舊註者古人之意不復可見每爲慨歎慶元庚申之夏余在都城與太史局同知算造楊忠輔德之論歷因從其家得古本九章乃汴都之故書今祕

館所定著亦從此本寫以送官者也謹案晉志劉徽所注九章實魏之景元四年觀其序文以謂析理以辭解體用圖又造重差於勾股之下辭乃今之註文其圖至唐猶在今則亾矣重差之法今之海島算經是也又李淳風之注見於唐志凡九卷而今之盈不足方程之篇咸闕淳風注文意者此書歲久傳錄不無錯漏猶幸有此存者今此乃是合劉李二註而爲一書云其年六月一日乙酉迪功郎新興隆府靖安縣主簿括蒼鮑澣之仲祺謹書

夫習算者以乘法爲主凡布置法者欲其得宜定位呼數欲其不錯除不盡者以法爲分母實爲分子繁者約之復通分而還源此乘除之規繩也題有分者隨母通之母同者齊子併之田不匠者折併直之數皆求者互乘換之差等除實别而衰之疊壘積者以形測之數隱互者維乘併之爲問正負入之勾股旁要開方求之節題匿積演段取之此算法之盡理也黄帝九章備全奥妙包括羣情謂非聖賢之書不可也靖康以來古本浸失後人補續不得其眞致有題重法闕使學者難入其門好者不得其旨輝雖慕此書未能貫理妄以淺也聊爲編述擇八十題以爲矜式自餘一百六十六問無出前意不敢廢先賢之文删

畱題䆁習者可以開一知十恐問隱而添題解見法隱而續釋註刊大小字以明法草僭比類題以通俗務凡題法解白不明者別圖而驗之編乘除諸術以便入門纂法問類次見之章末總十有二卷雖不足補前賢之萬一恐亦可備故來之觀覽云爾景定二年辛酉歲正月十七己亥日錢塘楊輝謹序

詳解九章算法

宋 楊輝 譔

盈不足 以御隱雜互見 按盈者謂之朓不足者謂之朒所出率謂之假令盈朒維乘兩設者欲為同齊之意據其買物人出八盈三人出七不足四齊其假令同其盈朒盈朒俱十二通計齊則不盈不朒之正數故可併之為實并盈不足為法齊之三十二者是四假令有盈十二齊之二十一者是三假令亦朒十二并七假令合為一實故并三四為法法云若兩設有分者齊其子同其母此問兩設俱見零分故齊其子同其母又云令下維乘上訖以同約之不可約故以同乘之所出率以少減多者餘謂之設差以為少設則并盈朒是為定實故以少設約法則為人數約實則為物價盈朒當與少設相通不可徧約亦當分母乘設差為約法實

術曰置所出率盈不足各居其下令維乘所出率并以為實并盈不足為法實如法而一有分者通之盈不足相與同其買物者置所出率以少減多餘以約法實實

爲物價法爲人數　其一術曰并盈不足爲實以所出率以少減多餘爲法實如法得一人以所出率乘之減盈增不足卽物價

法曰置所出率盈不足各居其下（所出率盈所出率朒）以盈不足（盈多也不足朒）令維乘（四維而乘）所出率（各人出率）併以爲實（併已乘所出率）併盈不足爲法（卅併卽是人數）實如法而一（所出率爲實盈朒爲法）有分者通之（有分者通無分者不用上文言單孖之題也）盈不足卅與同其買物者（盈不足又有買物之率同列其位也）置位（所出率所出率）（人數人數）（盈率不足）置所出率以少減多（副置相減）餘以約法實（而爲約法求原）實爲物價法爲人數　其一法曰併盈不足爲實以所出率以少減多餘爲法實如法而一得人（位無互乘以此術竟求人數）以所出率乘

之數乘人減盈增不足卽物價也

解題以盈朒乘出率者是假盈朒爲母出率爲子互乘齊其數也或問先有出率而後有盈朒今不以所出率乘盈朒而以盈朒乘出率者何議曰上下相乘其理則一欲存盈朒併爲人數故以盈朒而乘出率此之謂也又問併盈朒爲人數者何議曰盈數爲母已乘出率朒數爲母已乘出率二子旣併而盈朒者故亦併之爲人此作法之意不亦隱乎

今有共買物人出八盈三人出七不足四問人數物價各幾何

荅曰人七人　物價五十三此術意謂盈不足爲衆人之差以所出率以少減多餘爲一人之差以一人之差約衆人之差故得人數也

解題隱互爲題法按後草

草曰以盈不足盈三文不足四令維乘所出率維乘卽是互乘以盈三乘出七

爲二十一不足四併以爲實併得五併盈不足爲法三
乘出八爲三十二十三四
得實如法而一實五十三爲物比類舊例支銀人給
七價法七爲人數八兩回納三兩
人給七兩申添四兩問本銀原人各幾何荅曰原銀
五十三兩舊給七人草曰回三兩添四兩互乘七兩
八兩求之

今有共買雞人出九盈一十一人出六不足十六問人數雞價各幾何

荅曰九人　雞價七十

今有共買璡（一云準）人出半盈四人出少半不足三問人數璡價各幾何

荅曰四十二人　璡價十七

共買璡各出二分之一盈四文各出三分之一不足三

文問人價各幾何

荅曰人四十二　璡價十七

解題法云有分者通之即此問

草曰有分者通之出二分之一盈四二通爲八出三分之一少三三通爲九以盈不足維乘所出率盈八乘三分之一得八朒九乘二分之一得九併之以爲實得十七爲物價併盈不足爲法出率分母三互乘盈八分母二以互乘朒九併得四十二爲人數以法除之合問　其一草曰併盈四以二通爲八以出率三分乘爲二十四不足爲實不足三以三通爲九出率二分乘得十八併之得四十二以所出率二分之一三分之一互乘其二分之一得三其三分之一得二少減多餘一爲法實如法而一四十二人以所出率乘之減盈增不足即物價也出二分之一乘四十二人以二分除得二十一減盈四得十七又出率三分之一乘四十二人以三分除得十四增不足三亦十七

即物價也 比類買物三人共出一百虧三百文二人共出一百盈四百文問人數物價各幾何 荅曰四十二人價一貫七百此題以總人共錢買物是隱其分也使後學知兩題則一

今有共買牛七家共出一百九十不足三百三十九家共出二百七十盈三十問家數牛價各幾何

荅曰一百二十六家 牛價三千七百五十 按此術并盈不足者爲衆家之差故以爲實置所出率各以家數除之各得一家所出率以少減多者得一家之差以除即家數以出率乘之減盈朒不足故得牛價也

解題 此法云盈不足相與同其買物者即是此問

草曰置所出率盈不足各居其下 出一百九十 出二百七十

七家 朒三百三十
九家 盈三十

盈不足相與同其買物者置所出率以少減多餘以約法實 此問有一假戶數求青不可直減今以戶數爲

母出率為子互乘用副置相減為約法母乘為戶積出一貫七百一十六十三家衛三百三十出一貫八百九

十六十三家盈三十副置出率以少減多餘一百八十為約法盈不足令維乘所出率

併之為實併盈不足乘戶率為法出五十一貫三百文出六百二十三貫七

百併之為實併盈不足三百六十以戶積六十三乘得共二萬二千六百八十家以法一百八十除

之合問　比類給絹五人共三疋剩一疋其六人共四疋少一疋問人絹各幾何　答曰三十人十九疋

草曰分三疋五人剩一疋分四疋六人少一疋如前法求

今有共買金人出四百盈三千四百人出三百盈一百問人數金價各幾何

答曰三十三人　金價九千八百

解題此問上下皆盈故曰兩盈兩盈不足法曰置所出率盈不足各居其下出四百　一人　盈三貫四百出三百　一人　盈一百文令維乘所出率

以少減多餘爲法實先以人數互乘出率以少減多餘爲法次以盈不足維乘以少減多餘爲實也四百　出四貫文盈三貫出一千二十貫盈一百文兩盈兩不足以少減多餘爲人實價實九百八十貫人實三千三百法一百實如法而一前題盈不足爲問以盈不足爲母出率爲子互乘猶合分也今問以兩盈兩不足爲分母以所出率爲分子互乘各以少減多猶減分也

今有共買羊人出五不足四十五人出七不足三問人數羊價各幾何

答曰二十一人　羊價一百五十

今有共買犬人出五不足九十人出五十適足問人數犬價各幾何

答曰二人　犬價一百此術意謂以所出率以少減多餘者是一人不足之差不

足數爲衆人之差以一人
差約之故得人之數也
盈朒適足法曰置所出率盈朒適足各居其下有盈無朒有朒
無盈此乃總法故言盈朒副置出率以少減多餘爲約法盈朒適足
令維乘所出率爲實猶母互乘子也適足維乘去之以求物價有盈無朒有朒
無盈亦總法也盈朒以爲人實實如約而一其一法曰以盈或
不足之數爲實置所出率以少減多餘爲法實如法而
得一人以適足出率乘人爲物價也
草曰此問無盈置所出率不足適足各居其下出五文不足九十出五十
適足副置所出率以少減多餘四十五爲約法令不足適足
維乘出率爲實出空不足九十四千五百適足以不足九十爲人實出率
之實爲物積不足實爲人積皆如約法四十五而一合問　其一以不

足九十為實所出率出五十出五十以少減多餘四十五為法實如

法而一得二人以適足五十乘人數二得物價一百合問

今有共買豕人出一百盈一百人出九十適足問人數豕

價各幾何

荅曰一十人　豕價九百

今有米在十斗桶中不知其數滿中添粟而舂之得米七

斗問故米幾何

荅曰二斗五升

術曰以盈不足術求之假令故米二斗不足二升令之

三斗有餘二升按桶受一斛若使故米二斗須添粟八斗以滿之八斗得糲米四斗八升課於七斗是為不足二升若使故米三斗須添粟七斗以滿之七斗得糲米四斗二升課於七斗是為有餘二升以

盈不足雖乘假令之數者欲爲齊同之意實如法即得故米斗數乃不盈不朒之正數也

荅曰故米二斗五升新米四斗五升

解題本是互換取用題借盈不足法爲之

術曰取用入互換法以糲米率減粟率餘爲糲率以得米減臼積餘爲糲實換入互法以所有糲乘所求糲率爲實所有糲率爲法實如法而一

草曰以糲率三十減粟率五十餘爲糲率二十得米七斗減臼積十斗餘爲糲實三斗以所有糲三斗乘所求糲率爲實乘得九斗所有糲率十二爲法實如法而一除得新米四斗五升減共米七斗餘知故米二矣

又盈不足法曰假令故米二斗不足二升以故米二斗減十斗臼餘八斗以糲率乘之以粟率斗除之得四十八升添上假令故米二斗共六斗八升乃少二升故曰不足令之三斗有餘二升以故米三斗減

十斗曰餘七斗以滿率乘之以粟率除之得四斗二升法上令之三斗共有七斗二升較之七斗故曰有餘

假令二斗不足二升令之三斗有餘二升維乘其上併之得十斗為實有餘不足併之為法實如法而一先得故米

比類

官鹽盤容滷二十斛每斛煎成鹽三斤盤中有出未盡鹽添滷滿而更煎共得二百五十斤問新故鹽幾何　答曰故百五十斤　新一百斤

術草曰以成鹽數二十減斛積五十餘耗滷三十為法以共鹽二百五十斤減盤滷積四百斤餘一百五十斤爲所有耗以斛重二十乘之爲實實如法而一耗三十斤得新鹽百斤減共數即故鹽盈不足術曰假令故鹽百三十斤多六十令之故鹽一百六十斤不足三十斤

今有垣高九尺瓜生其上蔓日長七寸瓠生其下蔓日長一尺問幾何日相逢瓜瓠各長幾何

答曰五日十七分日之五　瓜長三尺七寸一十七分寸之一　瓠長五尺二寸一十七分寸之一十六

術曰假令五日不足五寸令之六日有餘一尺二寸按假令五日不足五寸者瓜生五日下垂蔓三尺五寸瓠生五日上延蔓五尺課於九尺之垣是爲不足五寸令之六日有餘一尺二寸者若使瓜生六日下垂蔓四尺二寸瓠生六日上延蔓六尺課於九尺之垣是爲有餘一尺二寸以盈不足維乘假令之數者欲爲齊同之意實如法而一即設差不盈不朒之正數即得日數以瓜瓠一日之長乘之故各得其長之數也

解題合率商除借盈不足爲問

合率術草曰以垣高爲實九尺併瓜瓠蔓長爲法一尺七寸實如法而一除之合問

盈不足率草曰假令五日不足五寸令之六日有餘一尺二寸維乘併日數爲實九尺併盈不足爲法一尺七寸實如法而一合問

比類出錢一十貫買銅一斤九文買錫一斤七文欲共斤數相等問幾何　答曰各重六百二十五斤銅價五貫六百二十五錫價四貫三百七十五　術草曰併銅錫價十六爲法以出錢十貫爲實實如法而一

今有蒲生一日長三尺莞生一日長一尺蒲生日自半莞生日自倍問幾何日而長等

荅曰二日十三分日之六　各長四尺八寸一十三分寸之六

術曰假令二日不足一尺五寸令之三日有餘一尺七寸半按假令二日不足一尺五寸者蒲生二日長四尺五寸莞生二日長三尺是爲未相及一尺五寸故日不足令之三日有餘一尺七寸半者蒲增前七寸半莞增前四尺是爲過一尺七寸半故日有餘以盈不足乘除之又以後一日所長各乘日分子如日分母而一日各得日分子之長也故各增二日定長即得其數

術曰假令二日不足一尺五寸二日內蒲長四尺五寸莞長三尺蒲莞相較是不足一尺五寸令之三日有餘一尺七寸半三日內蒲長二尺五寸半莞長七尺蒲莞相較乃餘一尺七寸半求等長故以蒲莞相較

草曰置盈不足二日三日不足一尺五寸有餘一尺七寸半維乘得三尺五寸不足一尺五寸四尺五寸有餘一尺七寸半并乘日為實并盈不足為法三尺二寸半實如法而一合問

求蒲長日以第三日長七寸半以日分子六乘之如日分母而一得三寸不盡六加前二日合問

求莞長日以第三日長四尺以日分子六乘之如日分母而一得一尺八寸不盡六加前二日合問

今有醇酒一斗直錢五十行酒一斗直錢一十今將錢三十得酒二斗問醇行酒各得幾何

荅曰醇酒二升半　行酒一斗七升半

術曰假令醇酒五升行酒一斗五升有餘一十令之醇

酒二升行酒一斗八升不足二按醇酒五升直錢二十五行酒一斗五升直錢一十五課於三十是爲有餘十據醇酒二升直錢一十行酒一斗八升直錢一十八課於三十是爲不足二以盈不足爲之此問已有重設及其齊同之意也

術曰假令皆醇酒多七十令之皆行酒多二十以二價相減餘爲法除之分率術曰置其物二斗乘貴價五十減都錢三十餘七十爲實以賤價一十減貴價五十餘四十爲法除之得行酒一斗七升五合減其物二斗餘二升五合爲醇酒貴價

盈不足術曰假令醇酒五升行酒一斗五升有餘十文假令醇酒五升直錢二十五行酒一斗五升直錢十五併得四十是多一十文故曰有餘令之醇酒二升行酒一斗八升不足二文令之醇酒二升直錢一十行酒一斗八升直錢一十八併之得二十八是少二文故曰不足有餘不足醇酒五升有餘一十醇酒二升不足二文互

乘醇酒求之得十二十并之得三十三為實并盈不足得十二為法除之乃得醇酒二升五合以減共物二斗餘一斗七升半為行酒數合問

今有大器五小器一容三斛大器一小器五容二斛問大小器各容幾何

荅曰大器容二十四分斛之十三　小器容二十四分斛之七

術曰假令大器五斗小器亦五斗盈一十斗令之大器五斗五升小器二斗五升不足二斗 按大器容五斗大器五容二斛五斗以減三斛餘五斗即小器一所容故曰小器亦五斗小器五容二斛五斗大器一容五斗合為三斛課於兩斛乃多十斗令之大器五斗五升大器五合容二斛七斗五升以減三斛餘二斗五升即小器一所容故曰小器

二斗五升大器一容五斗五升小器五合容一斛二斗五升合為一斛斛八斗課於二斛少二斗故曰不足二斗以盈不足維乘之各并為實并盈不足為法除之

解題本題方程借盈不足為問方程術草曰置盈不足大五小一三石大一小五二石以所求率五互乘鄰行左行以少右行減多五度減之

大五　小一　容三石
空　二十四　容七石

以小器二十四石乘右行以左行減之餘石數為實器數為法除之合問

大百二十　空　六十五
空　小二十四　容七石

盈不足術曰假令大器一容五斗小器五亦各容五斗多一石合之大器一容五斗五升小器五亦各容二斗五升不足二斗盈朒為術者以上題者之求為下題之數上云大器五小器一容三石當以三石均容六器且

如大器五五各容五斗小器一容五斗適足又云大器五各容五斗五升餘二斗五升爲小器一之所容也是亦滿三石以下又大器一小器五容二石令之大器容五斗小器各容五斗共三石較之下題二石是多一石又令大器容五斗五升小器各容二斗五升共計一石八斗較之原題二石是少二斗即造術之本意也置位大器五斗　小器五斗　盈一石　大器五斗五升　小器二斗五升　不足二斗盈不足之數維乘頭位大器併得六十五爲實小器併得三十五亦爲實併盈不足得百二十爲法二實皆如一法而一各不盡凡三數俱倍而命之得合問

比類綾三尺絹四尺直二百八十又綾七尺絹二尺直

四百二十六問二價各幾何

荅曰綾一尺直五十二　絹一尺直三十一

此題本是應用算法方程之問今作盈不足驗術

盈不足術曰假令綾每尺四十四絹每尺三十七多四十四令之綾每尺七十二絹每尺一十六不足一百一十

草曰置盈不足 綾四十四　絹三十七　多四十四
綾七十二　絹一十六　少一百一十

以盈不足之數維乘併綾得八貫八文併絹得四貫七百七十四文各自爲實併盈不足得一百五十四爲法除之合問

今有漆三得油四油四和漆五今有漆三斗欲令分以易

油還自和餘漆問出漆得油和漆各幾何

荅曰出漆一斗一升四分升之一　得油一斗五升

和漆一斗八升四分升之三

術曰假令出漆九升不足六升令之出漆一斗二升有餘二升按此術三斗之漆出九升得油一斗二升可和漆一斗五升餘有二斗一升即六升無油可和故曰不足六升令之出漆一斗二升即易得油一斗六升可和漆二斗於三斗之中已出一斗二升餘有一斗八升見在油合和得漆二斗即是有餘二升以盈不足維乘之為實併盈不足為法實加法而一得出漆升數求油及和漆者四五各為所求率四三各為所有率而令有之即得也

此題互換借盈不足為法互換草曰有漆三斗出漆率三易油率四和漆率五以所有漆三斗乘所求出漆率三得九易油率四得十二和漆率五得十五各自為實併出漆率三和

漆率五為法得八除之合問

盈不足術曰假令出漆九升不足六升置九升以四因得三十六以三除得油一斗二升乃五因得六十卻四除得和漆一斗五升令於三斗之內既出九升止餘二斗一升令和一斗五升於二十一升內六升無油可和故曰不足也令之出漆一斗二升有餘二升置一斗二升以四因得四十八以三除得一斗六升乃五因得八十以四除得二斗乃於三斗之內出一斗二升餘一斗八升既易油和漆二斗只有餘漆一斗八升是多二升故曰有餘二升

草曰置所出率盈不足出漆九升不足六升一斗二升有餘二升維乘出率併之得九斗為實併盈不足為法八升實如法而一得出漆一斗一升四分升之一以減三斗餘一斗八升四分升之三為和漆併之折半得易油數合問

今有玉方一寸重七兩石方一寸重六兩今有石立方三寸中有玉并重一十一斤問玉石重各幾何

荅曰玉一十四寸重六斤二兩　石一十三寸重四斤一十四兩

術曰假令皆玉多十三兩令之皆石不足一十四兩不足爲玉多爲石各以一寸之重乘之得玉石之積重立方三寸是一面之方計積二十七寸玉方一寸重七兩石方一寸重六兩是爲玉石重差一兩假令皆玉合有一百八十九兩課於一十一斤有餘一十三兩玉重而石輕故有此多卽二十七寸之中有十三寸寸損一兩卽以爲石重故言多爲石言多之數出於石以爲玉假令皆石合有一百六十二兩課於十一斤少十四兩故曰不足此不足卽以重爲輕故令減少數於石重卽二十七寸之中有十四寸寸增一兩石則以爲玉重也

解題貴賤分率之問借盈不足爲問分率術曰置其物立方三寸積寸再自乘得二十七寸積兩十一斤積一百七十六兩爲實以貴率玉重七兩乘其物二十七寸得一百八十九減都重一百七十六兩餘爲賤實石十三貴賤率六七相

減餘一兩為法實如法而得一物石十三寸以減都率二十七寸餘
為貴物玉十四寸以貴賤兩數為法各乘本率玉七兩乘十四寸石六兩
乘十三寸求之

術曰假令皆玉多十三兩合之皆石少十四兩以少為
玉多為石皆玉者暗以貴乘之皆石者暗以賤乘之乃分率之本術石玉差一無二價相減之句卻
非盈朒之法也各以一寸之重乘之玉七兩乘十四寸石六兩乘十三寸合問

兩不足術曰假令玉十寸石十七寸不足四兩共二十七寸積一
百七十二兩令之玉十二寸石十五寸不足二兩共二十七寸積一百
七十四兩草曰列置玉石不足維乘得玉二十寸
石三十四寸少四兩玉四十八寸石六十寸
少二兩以少減多玉得二十八寸石得二十六寸
為貴不足二兩為法除得玉石寸積各以寸得重乘之合
問砥求玉者以二玉與兩不足互乘相減
砥求石者以二石與兩不足互乘相減

今有善田一畝價三百惡田七畝價五百今并買一頃價錢一萬問善惡田各幾何

荅曰善田一十二畝半　惡田八十七畝半

術曰假令善田二十畝惡田八十畝多一千七百一十四錢七分錢之二令之善田一十畝惡田九十畝不足五百七十一錢七分錢之三按善田二十畝直錢六千惡田八十畝直錢五千七百一十四七分錢之二課於一萬是多一千七百一十四七分錢之二令之善田十畝直錢三千惡田九十畝直錢六千四百二十八七分錢之四課於一萬是爲不足五百七十一七分錢之三以盈不足術爲之也

草曰數有分子宜互乘求齊列置善惡畝價互乘可也

善一畝	惡七畝	共一百畝
價三百	價五百	價十貫

互乘得善田二貫一百惡田五百共價七十貫用分率術以貫率

二貫一百乘共畝得二百一十貫減都價七十貫文餘爲賤實餘一百貴四十貫
賤相減餘爲法五百減二貫一百餘一貫六百實如法而一先得賤率餘求貴價
其一術曰假令皆善田多二十貫令之皆惡田不足二
貫八百五十七錢七分錢之一以少爲善田多爲惡田
各爲實二價相減善田一畝三百惡田一畝七十一錢七分錢之三餘爲法二百
二十八錢七分錢之四實如法而一有分者通之
盈不足術曰假令善田二十畝惡田八十畝多一千七
百一十四錢七分錢之二令之善田十畝惡田九十畝
不足五百七十一錢七分錢之三
草曰列置盈不足先求善田善十畝不足五百七十一錢七分錢之三善二十畝
盈一千七百十四錢七分錢之二維乘併上爲實併不足爲法除之列

遲盈不足交求惡田惡田八十畝多十二貫惡田九十畝不足四貫維乘併上
爲實併盈不足爲法除之
今有黃金九枚白銀一十一枚稱之重適等交易其一金
輕十三兩問金銀一枚各重幾何
荅曰金重二斤三兩一十八銖　銀重一斤一十三
兩六銖
術曰假令黃金三斤白銀二斤一十一分斤之五不足
四十九於右行令之黃金二斤白銀一斤一十一分斤
之七多一十五於左行以分母各乘其行內之數以盈
不足維乘所出率併以爲實并盈不足爲法實如法得
黃金重分母乘法以除得銀重約之得分也按此術假令黃金九

白銀一十一俱重二十七斤金九約之得三斤銀一十一約之得二斤一十一分斤之五各為金銀一枚重數就金重二十七斤之中減一金之重以益銀銀重二十七斤之中減一銀之重以益金即金重二十六斤一十一分斤之五銀重二十七斤一十一分斤之六以少減多則金輕一十七兩一十一分兩之五課於一十三兩多四兩一十一分兩之五通分內子言之是為不足四十九又合之黃金九一枚重二斤九枚重一十八斤白銀一十一亦合重一十八斤也乃以一十一除之得一枚一斤一十一分斤之七為銀一枚之重數今就金重一十八斤之中減一枚金以益銀復減一枚銀以益金即金重一十七斤一十一分斤之七銀重一十八斤一十一分斤之四以少減多即金輕一十一分斤之八課於一十三兩少一兩一十一分兩之四通分內子言之是為多一十五以盈不足為之實如法得金重分母乘法以除者為銀兩分母同須通法而後乃除得銀重齊皆約之者術省故也

術草曰求金銀差數不知金銀之重以互易一金一銀為二除金輕十三兩得差六兩半

以乘金數六兩半乘金九得五十八兩半二物九金與十一銀相減餘二為法

金之差重則銀之差實也實如法而一得銀重

盈不足術曰假令金三斤銀二斤十一分斤之五不足四十九金一枚三斤其九枚共重二十七斤上問金銀之重適等則銀十一枚亦合重二十七斤其一枚合二斤十一分分斤之五列金銀數各二十七斤交易一枚其八金一銀重二十六斤十一分斤之五其一金十銀重二十七斤十一分斤之六以少減多則一金十銀多一斤十一分斤之一通分內子是爲十二以斤法十六兩乘爲一百九十二又置金輕十三兩以分母十一通爲一百四十三以減上餘四十九故曰不足令之金二斤銀一斤十一分斤之七多十五金一枚重二斤其九枚共重一十八斤其銀十一枚亦合等重一十八斤凡一枚得重一斤十一分斤之七列金銀數各十八斤交易一枚其八金一銀重十七斤十一分斤之七其一金十銀得十八斤十一分斤之四以少減多則一金十銀多十一分斤之八以斤法十六乘得一百二十八置金輕十三兩以分母十一通爲一百四十三課於上餘一十五故曰多也

草曰列置所出率盈不足仍以母分通其銀金三斤銀二十七少四十九金二斤銀一十八多一十五維乘出金銀率併金得一百四十三併銀得一千二百八十七兩為實併盈不足得六十四為法除之先除金得二斤不盡十五以十六為乘仍用故法除得三兩不盡四十八以二十四銖乘仍用故法除得一十八銖合問後除銀者以原母十一乘法六十四得七百四除實一千二百八十七先得一斤不盡五百八十三以十六兩乘之仍用故法得十三兩不盡一百七十六以二十四銖乘仍用故法七百四除得六銖合問

今有良馬與駑馬發長安至齊齊去長安三千里良馬初日行一百九十三里日增一十三里駑馬初日行九十七里日減半里良馬先至齊復還迎駑馬問幾何日相逢及各行幾何

荅曰一十五日一百九十一分日之一百三十五而

相逢　良馬行四千五百三十四里一百九十一分里之四十六　駑馬行一千四百六十五里一百九十一分里之一百四十五

術曰假令十五日不足三百三十七里半令之十六日多一百四十里以盈不足維乘假令之數并而爲實并盈不足爲法實如法而一得日數不盡者以等數除之而命分　求良馬行者十四乘益疾里數以并良馬初日之行又加良馬初日之行里數而半之乘十五日得良馬十五日之凡行又以十五乘益疾里加良馬初日之行里數以乘日分子如日分母而一所得及其不盡而命分加於前良馬凡行里數卽得　求駑馬行者以

十四乘半里以減駑馬初日之行里數餘以并初日之行又半之乘十五日得駑馬十五日之凡行又以十五日乘半里以減駑馬初日之行餘以乘日分子如日分母而一所得加前里即駑馬定行里數其奇半里者為半法以半法增殘分即得其不盡者而命分按令十五日不足三百三十七里半者據良馬十五日凡行四千二百六十里除先去齊三千里定還迎駑馬一千二百六十里駑馬十五日凡行一千四百二里半并良駑二馬所行得二千六百六十二里半課於三千里少三百三十七里半故日不足令之十六日多一百四十里者按良馬十六日凡行四千六百四十八里先除去齊三千里定還迎駑馬一千六百四十八里駑馬十六日凡行一千四百九十二里并良駑二馬所行得三千一百四十里課於三千里餘有一百四十里故謂之多也以盈不足維乘假令之數并而為實并盈不足為法實如法而一得日數者即設差不盈不朒之正數以二馬初日所行里乘十五日為十五日平行數求初末益疾減遲之數者

折一與十四以十四乘而半之爲中平之積又令益疾減遲里數乘之各爲減益之中平里故各減益平行數得一十五日定行里若求後一日以十六日之定行里數乘日分子如日分母而一各得日分子之定行里數故各并十五日定行里卽得共餘馬奇半里者法爲全里之分故破半里爲半法以增殘分卽合所問也

解題良馬先至齊同長安往復乃是六千里衡故并二馬之程取用詳見圖草

術曰假令十五日不足三百三十七里良馬初行一百九十三里第十五日行三百七十五里本日行一百九十三里加上十四日倍增十三里數并始終程里折半以十五日乘得四千二百六十里

初日行

直一眼當日行一百九十三里

方一眼當

日增一十

三里

十五日行

駑馬初日行九十七里第十五日行九十里初日原行九十七里十四日累減半里數併始終程里以十五日乘之折半得一千四百二里半併二馬共行得五千六百六十二里半誤於六千里不足三百三十七里半

初日行

直一眼當日行九十七里區一眼當日減半里

十六日行

分之十六日多一百四十里良馬初行一百九十三里第十六日行三百八十八

里併之以十六日相乘折半得四千六百四十八里駑馬初行九十七里第十六日行八十九里半併之以
十六日相乘折半得一千四百九十二里併兩馬共行六千一百四十里課於六千多一百四十
草曰置盈不足日分里數十五日少三百三十七里半十六日多一百四十里維
乘十五日得二千一百日十六日得五千四百日併日為實日得七千五百併盈不足
為法得四百七十七里半除之得十五日餘約之得一百九十一分之一百三十五求良
馬行者初日併第十五日行得五百六十八里十五日乘而半
之得四千二百六十里別置第十六日所行里數三百八十八里乘日分
子一百三十五里以分母一百九十一除之得二百七十四里一百九十一分里之四十六
併前十五日積里合問　求駑馬行者初日併第十五
日行得一百八十七里十五日乘而半之得一千四百二里二分里之一別置
第十六日所行里數八十九里二分之一乘日分子一百三十五有分

者通之二通八十九里內子一得一百七十九以日分子一百三十五乘得二萬四千一百六十五母除之倍母得三百八十二不折上數故倍除母除得六十三里三百八十二分之九十九併前十五日積里得一千四百六十五里共二分里之一皆依三百八十二爲母作一百九十一併九十九與母皆半之得一百九十一分里之一百四十五

今有人持錢之蜀賈利十三初返歸一萬四千次返歸一萬三千次返歸一萬二千次返歸一萬一千後返歸一萬凡五返歸錢本利俱盡問本持錢及利各幾何

荅曰本三萬四百六十八錢三十七萬一千二百九十三分錢之八萬四千八百七十六 利二萬九千五百三十一錢三十七萬一千二百九十三分錢之二十八萬六千四百一十七

術曰假令本錢三萬不足一千七百三十八錢半令之四萬多三萬五千三百九十錢八分

按假令本錢三萬并利為三萬九千除初返歸再餘加利為三萬二千五百除二返歸再餘又加利為二萬五千三百五十除第三返歸再餘又加利為一萬七千三百五十五除第四返歸再餘又加利為八千二百六十一錢半除第五返歸再令一萬錢不足一千七百三十八錢半若使本錢四萬併利為五萬二千除初返歸再餘加利為四萬九千四百除第二返歸再餘又加利為四萬七千三百二十除第三返歸再除又加利為四萬五千九百一十六除第四返歸再餘又加利為四萬五千三百九十錢八分除第五返歸再合一萬餘三萬五千三百九十錢八分故曰多又術置後返歸一萬以十乘之十三而一即後所持之本加一萬一千又以十乘之十三而一即第四返之本加一萬二千又以十乘之十三而一即第三返之本加一萬三千又以十乘之十三而一即第二返之本加一萬四千又以十乘之十三而一即初持之本并五返之錢以減之即利也

此問先得利而收錢返歸四返皆存餘錢生利首尾相

接故以五返錢數乘本利十三併而爲實以五返本利自乘爲法即取用互換之術也互換術草以所有五返本利錢數列置一萬四千一萬三千至一萬乘所求率爲實以一十三乘一萬四千以十乘一萬三千併之十三乘得四百五萬六千以百乘一萬二千併之十三乘得六千八百三十二萬八千以千乘一萬一千併之十三乘之得十億三千一百二十六萬四千以萬乘一萬爲一億併之共得十一億三千一百二十六萬四千以所求率爲法五位十三自乘得三十七萬一千二百九十三實如法而一

盈不足術曰假令本錢三萬不足一千七百三十八錢五分本錢三萬并利三萬九千除初返歸一萬四千餘加利爲三萬二千五百除第二返歸一萬三千餘加利爲二萬五千三百五十除第三返一萬二千餘加利爲一萬七千三百五十五除第四返一萬一千餘加息爲八千二百六十一錢半除第五返歸錢一萬故曰不足令之四萬多三萬五千

三百九十錢八分四萬併利五萬二千除初返一萬四千餘加利為四萬九千四百除第二返一萬三千餘加利為四萬七千三百二十除第三返一萬二千餘加利為四萬五千九百十六除第四返一萬一千餘加利為四萬五千三百九十錢八分除第五返一萬餘三萬五千三百九十錢八分故曰多也

草曰列所出率盈不足三萬不足一千七百三十八錢五分四萬多三萬五千三百九十錢八分維乘所出率併之為實併盈不足為法除之得本減五返本息共六萬餘為利息合問

今有垣厚五尺兩鼠對穿大鼠日一尺小鼠亦日一尺大鼠日自倍小鼠日自半問幾何日相逢各穿幾何

荅曰二日一十七分日之二　大鼠穿三尺四寸十七分寸之十二　小鼠穿一尺五寸十七分寸之五

術曰假令二日不足五寸令之三日有餘三尺七寸半

大鼠日倍二日合穿三尺小鼠日自半合穿一尺五寸併大鼠所穿合四尺五寸課於垣厚五尺是爲不足五寸合之三日大鼠穿得七尺小鼠穿得一尺七寸半并之以減垣厚五尺有餘三尺七寸半以盈不足術求之即得以減後一日所穿乘日分子如日分母而一即各得日分子之中所穿故各增二日定穿即合所問也

術曰二日不足五寸二日內大鼠行三尺小鼠行一尺五寸共四尺五寸課五尺少五寸令之三日有餘三尺七寸半三日內大鼠行七尺小鼠行一尺七寸半共八尺七寸半課於五尺多三尺七寸半

章曰遲盈不足二日不足五寸三日多三尺七寸半維乘得七尺五寸一尺五寸併之爲實得九尺併盈不足爲法得四尺二寸半實如法而一得相逢日數求大鼠行以日分子二、乘第三日所行四尺爲八十寸以分母十七除得四寸餘一十二併二日所行三尺合問求小鼠行置第三日行二寸半以日分子二乘之得五以分母一十七

除不滿法乃併二日所行一尺五寸合問

謂方者數之形也程者量度之總名亦權衡丈尺斛斗之平法也九課分明多寡之義

今有上禾三秉中禾二秉下禾一秉實三十九斗上禾二秉中禾三秉下禾一秉實三十四斗上禾一秉中禾二秉下禾三秉實二十六斗問上中下禾實一秉各幾何

荅曰上禾九斗四分斗之一　中禾一秉四斗四分斗之一　下禾一秉二斗四分斗之三

程課程也羣物總雜各列有數總言其實令每行爲率二物者再程三物者三程皆如物數程之竝列爲行故謂之方程行之左右無所同存且爲有所據而言耳此

都術也以空言難曉故特繫之禾以決之又列中行如右行也

術曰置上禾三秉中禾二秉下禾一秉實三十九斗於右方中左禾列如右方以右行上禾徧乘中行而以直除爲術之意令少行減多行返覆相減則頭位必先盡上無一位則此行亦闕一物矣然而舉率以相減不害餘數之課也若消去頭位則下去一物之實如是疊令左右行相減審其正負則可得而知先令右行上禾乘中行爲齊同之意爲齊同者謂中行直減左行也從簡易雖不爲齊同以齊同之意觀之其義然矣又乘其次亦以直除復去左行首然以中行中禾不盡者徧乘左

行而以直除亦令兩行相去行之中禾也左方下禾不
盡者上為法下為實實即下禾之實上中禾皆去故餘
數是下禾實非但一秉欲約眾秉之實當以禾秉數為
法列此中下禾之秉實乘兩行以直除則下禾之位皆
決矣各以其餘一位之秉除其下實即斗數矣用算繁
而不省所以別為法約也然猶不如自用其舊廣異法
也求中禾以法乘中行下實而除下禾之實此謂中下
兩禾實下禾一秉實數先見將中秉求中禾其列實以
減下實而左方下禾雖去一秉以法為母於率不通故
先以法乘其實而同之俱令法為母而除下禾實以下
禾先見之實令乘下禾秉數即得下禾一位之列實減

於下實則其數是中禾之實也餘如中禾秉數而一卽中禾之實餘中禾一位之實也故以一位秉數約之乃得一秉之實也求上禾亦以法乘右行下實而除下禾中禾之實此右行三禾共實合三位之實故以二位秉數約之乃得上禾一位之實此右行三禾共實合中下禾之實其數並見以中下禾先見之實令乘右行中下禾秉數以減之故亦如前各求列實以減下實也餘如上禾秉數而一卽上禾之實實如法各得一斗三實同用不滿法者以法命之母實皆當除之

解題衆物總價隱互其實上問以三禾之數欲分其實當求其上中下禾禾各見一位如商除之

術曰本倍折減損之問初無活法今述此意排列逐項問數某物某物共直幾錢爲一行某物某物共直幾錢爲一行命首位物多者爲主彼七此五以七爲多以鄰行數增乘求等數等可以減損餘物與價即總數也亦倒乘之一物既增餘物與價亦各陞爲一體以原多物行內數目對減謂物減物錢減錢求輕一位其餘交第增減增少數與多數爲停如求對除以求位價可爲實物可爲法而止法實皆一位也以法除之商除

上三	中二	下一	三十九斗
上二	中三	下一	三十四斗
上一	中二	下三	二十六斗

以首位物多者爲主右三以物少者左中二行增乘求

等餘物與價亦倒乘之右三乘左中行

上三　中二　下一　三十九斗

上六　中九　下三　一百二斗

上三　中六　下九　七十八斗

以原乘多行右行四位對減中左二行上禾盡而止

上三　中二　下一　三十九斗

中五　下一　二十四斗

中四　下八　三十九斗

其餘次第增減今存中禾者以多數中五徧乘少行左

行以原乘多行中行對減之中禾盡而止四度減盡

上三　中二　下一　三十九斗

中五　下一　二十四斗

三十六　九十九斗

價可爲實物可爲法下禾爲法斗數爲實除之每秉得二斗餘九約之得四四分之三中行內減下禾一束二斗四分斗之三餘二十一斗四分斗之一爲中禾五秉之實除之一秉得四斗四分斗之一右行內減中禾二秉下禾一秉實十一斗四分斗之一餘二十七斗四分斗之三爲上禾三秉之實除之得九斗四分斗之一合前問

今有上禾七秉損實一斗益之下禾二秉而實一十斗下

禾八秉益實一斗與上禾二秉而實一十斗問上下禾實一秉各幾何

答曰上禾一秉實一斗五十二分斗之二十八

下禾一秉實五十二分斗之四十一

術曰如方程損之曰益益之曰損問者之辭雖以損益爲說今按實云上禾七秉下禾二秉實一十一斗上禾二秉下禾八秉實九斗也損之曰益言損一斗餘當一十斗今欲全其實當加所損也益之曰損言益實以一斗乃滿一十斗今欲加本實當減所加即得也　損實一斗者其實過一十斗也益實一斗者其實不滿一十斗也　重論損益數者各以損益之數損益之也　上

禾七秉下禾二秉共十一斗　上禾二秉下禾八秉共實九斗

草曰上禾二位互乘兩行以少減多餘位求之合問

今有上禾二秉中禾三秉下禾四秉實皆不滿斗上取中中取下下取上各一秉而實滿斗問上中下禾實一秉各幾何

荅曰上禾一秉實二十五分斗之九　中禾一秉實二十五分斗之七　下禾一秉實二十五分斗之四

術曰如方程各置所取　置上禾二秉爲右行之上中禾三秉爲中行之中下禾四秉爲左行之下所取一秉及實一斗各從其位諸行相借取之物皆依此例　以

正負術入之正正負術曰今兩算得失相反要令正負以名之正算赤負算黑不則以邪正爲異方程自有赤黑相取法實數相推求之術而其并減之勢不得廣通故使赤黑相消奪之于算或減或益同行異位殊爲二品各有併減之差見于下焉著此二條特繫之禾以成此二條之意故赤黑相雜足以定上下之程減益雖殊足以通左右之數差實雖分足以應同異之率然則其正無入負之負無入正之其率不妥也同名相除此謂以赤除赤以黑除黑行求相減者爲去頭位也然則頭位同名者當用此條頭位異名者當用下條異名相益益行減行當各以其類矣其異名者非其類也非其類者

猶無對也非所得減也故黑用黑對則除黑無對則除赤赤與併於本數此爲相益之皆所以爲消奪消奪之與減益成一實也術本取要必除行首至於他位不嫌多少故或令相減或令相併理無同異一也正無入負之負無入正之無入爲無對也無所得減則使消奪者居位也其當以列實或減下實而行中正負雜者亦當此條此條者同名減實異名益實正無入負之負無入正之也其異名相除同名相益正無入正之負無入負之此條異名相除爲例故亦與上條互取凡正負所以記其同異使二品互相取而已矣言負者未必負于少言正者未必正于多故每一行之中雖復赤黑異算無

傷然則可得使頭位常相與異名此條之實兼通矣遂以二條反復一率觀其每與上下互相取位則隨算而言耳猶一術也又本設諸行欲因減數以相去耳故其多少無限令上下相命而已若以正負相減如數有舊增法者每行可均之不但數物左右之也

此問以上中下禾數各不滿斗乃借上中下禾輳數而方及斗為說文其實上禾二中禾一滿斗中禾三下禾一滿斗下禾四上禾一滿斗本與第一問同

草曰列所求數

上二　中一　實一斗

中三　下一　實一斗

上一　　下四　實一斗

存上禾者當以右上二乘左行加中行數以右行減之

上二　中一　　一斗

中三　下一　一斗

中二　下九　二斗

存中禾者中三乘左行今以中行二度對減之

上二　中一　一斗

中三　下一　一斗

下二十五四斗

下禾既見三位俱可取如前草求之合問

今有上禾五秉損實一斗一升當下禾七秉上禾七秉損

實二斗五升升當下禾五秉問上下禾實一秉幾何

荅曰上禾一秉五升　下禾一秉二升

術曰如方程置上禾五秉正下禾七秉負損實一斗一升正言上禾五秉之實多減其一斗一升餘是與下禾七秉相當數也故互其算令相折除以一斗一升爲差爲差者上禾之餘實也次置上禾七秉正下禾五秉負益實二斗五升正以正負術入之按正負之術本設列行物程之數不限多少必令與實上下相次而以每行各自爲率多少然而或減或益同行異位殊爲二品各自併減之差見於下也

草曰列置所問

五正　七負　一斗一升正

七正　五負　二斗五升正

上禾互乘兩行以少行同名相減右上禾空以法除實得下禾一秉二升以減左行下禾卽見上禾之實矣

今有上禾六秉損實一斗八升當下禾一十秉下禾一十五秉損實五升當上禾五秉問上下禾實一秉各幾何

荅曰上禾一秉實八升　下禾一秉實三升

術曰如方程置上禾六秉正下禾一十秉負損實一斗八升正次上禾五秉負下禾一十五秉正損實五升正以正負術入之言上禾六秉之實多減損其一斗八升餘是與下禾十秉相當之數故亦互其算而以一斗八

升爲差實差實者上禾之餘實

草曰列置所問

上六秉正　下十秉負　下一斗八升正

上五秉負　十五秉正　實五升正

右上六乘左上原五互乘兩行皆十約之以少減多異名減右上空中餘四爲法同名加實除得一秉三升以減右行下禾求上禾得八升合問

今有上禾三秉益實六斗當下禾一十秉下禾五秉益實一斗當上禾二秉問上下禾實一秉各幾何

荅曰上禾一秉實八斗　下禾一秉實三斗

術曰如方程置上禾三秉正下禾一十秉負益實六斗

正亦置上禾二乘負下禾五乘正益實一斗正以正負

術入之言上禾三乘之實少益其六斗然後於下禾十

乘相當也故亦互其算而以六斗爲差實差實者下禾

之餘實

解題牛馬問價者可以損益此題不可損益以本身并

添積爲正當未爲負求之

術曰以所求率互乘鄰行齊所求之率以少減多去其

求率再求減損位繁者再求即上文之意不過欲其位

簡錢爲實物爲法實如法而一

草曰前問未足以發明正負以此問再敘法草講明列

置所問

上三正　下十負　添六斗正

上二負　下五正　添一斗正

以所求率上禾互乘諸行右三乘左行左二乘右行以少減多左行減右行

異名相減六負減六正十五正減二十負同名相加二

斗加十二斗

上空　五負　十五斗正

六負　十五正　三斗正

再求欲去下禾以下禾互乘兩行減損以少減多右負

異名減左正同名加右斗得後數

上空　七十五負　二百二十五

三十負　下禾空　二百四十

斗爲實不爲法實如法而一

今有牛五羊二直金十兩牛二羊五直金八兩問牛羊各直金幾何

答曰牛一直金一兩二十一分兩之一十三　羊一直金二十一分兩之二十

術曰如方程假令爲同齊頭位爲牛當相乘左右行定更置右行牛十羊四直金二十兩左行牛十羊二十五直金四十兩牛數等同金多二十兩者羊差二十一使之然也以少行減多行則牛數盡惟羊與直金之數見可得而知也以小推大雖四五行不異也

草曰列所求數

牛五　羊二　金十兩

牛二　羊五　金八兩

先求存牛以多數五牛遍乘左行訖以右行兩度對減

牛五　羊二　金十兩

羊二十一　金二十兩

求出二十一羊直金二十兩以金爲實羊爲法除之羊得二十一分兩之二十卻以分母乘右行金十兩爲二百一十減二羊之價四十餘一百七十以分母二十一乘五牛除之得價一兩餘分約爲二十一之一十三

今有賣牛二羊五以買一十三豕有餘錢一千賣牛三豕三以買九羊錢適足賣六羊八豕以買五牛錢不足六百

問牛羊豕價各幾何

荅曰牛價一千二百　羊價五百　豕價三百

術曰如方程置牛二羊五正豕一十三負餘錢數正次牛三正羊九負豕三正次置牛五負羊六正豕八正不足錢負以正負術入之此中行買賣相折錢適足故但互買賣算而已故下無錢直也設欲以此項如方程法先令牛二徧乘中行而以右行直除之是終于下實虛缺矣故注曰正無實負負無實正方為類也方將以別實加適足之數與實物作實盈不足章黃金白銀與此相當假令黃金九白銀一十一稱之重適等交易其一金輕十三兩問金銀一枚各重幾何與此同

賣二牛五羊買十三豕剩錢一貫賣一牛一豕買三羊適足賣六羊八豕買五牛少錢六百與前題同

解題賣爲正數買爲負數題中借賣買爲正負又加少剩適足爲問此意不亦遠乎正負正者正數也負者欠數也方相以鄰行相乘求等對位爲除而簡其位求源如正負名不同者數不相入可副置位傍正負折除古人謂非其法故立成術譔異名相減同名相減二法使學者參題取用以代副置折除之愚也

一法異名相減正見負爲異名以正減負者非減也是正折其去負矣負見正亦異名以負減正者誠減也正多負而折去矣同名相加正見正或負見負皆爲同名

上文異名爲減下即同名補還正無入正之負無入負之木是同名相加因鄰位無無算可入故云正無入者仍爲正負無入者仍爲負古本誤刻無入者非以問中草段爲解就明作法也

賣爲正	買爲負	適足數停	
多爲正	少爲負		
二正	五正	十三負	一貫正
一正	三負	一正	空
五負	六正	八正	六百負

先去羊乘少羊之行與多羊等而對減二乘中行減左

二正	五正	十三負	一貫正

二正　六負　二正　空

減數原數

二正　六負　二正　空

五負　六正　八正　六百負

正負折除此數　三負異名相減　空異名相減　十正同名相加　六百負無加不動

二法同名相減正見正負見負謂之同名相減異名相加上以正減正下以負還正或以正還負　上以負減負下以負還正或以正還負猶前去相補之意正無入正之負無入負之亦是異名相加補還之理原其鄰位無算可入故云是反前術更摘草段爲解

二正　五正　十三負　一貫正

二正　六負　二正　空

三負　無　十正　六百貫

去中牛以右行減之右二牛等也

二正　五正　十三負　一貫正

減數　二正　五正　十三負　一貫正

原數　二正　六負　二正　無入

折半此數　牛空（同名相減）　十一負（異名相加）　十五正（異名相加）　一貫負（正無入負）

三負　羊空　十正　六百貫（以後竝用）

（成法更不重說）

更去左牛以右牛乘左行用左行兩度異名相減左三牛負減右六牛正　左十豕正減二十豕負　左六百負減一貫二百正

牛空　　十五正　十九負　一貫八百正

牛空　　十一負　十五正　一貫負

三負　　羊空　　一十正　六百負

去其羊以右中羊互乘以右減中

牛空　　百六十五正　二百九負　十九貫八百正

牛空　　羊空　　十六正　四貫八百同名相減

無入正之

三負　　羊空　　一十正　六百負

錢爲實物爲法先求豕價以減左右之豕求牛之價

今有五家共井甲二綆不足如乙一綆乙三綆不足如丙

一綆丙四綆不足如丁一綆丁五綆不足如戊一綆戊六綆不足如甲一綆如各得所不足一綆皆逮問井深綆長各幾何

答曰井深七丈二尺一寸　甲綆長二丈六尺五寸

乙綆長一丈九尺一寸　丙綆長一丈四尺八寸

丁綆長一丈二尺九寸　戊綆長七尺六寸

術曰如方程以正負術入之此率初如方程爲之名各一逮井其後法得七百二十一實七十六是爲七百二十一綆而七十六逮井用逮之數以法除實者而成一綆逮井之數定逮七百二十一分之七十六是故七百二十一爲井深七十六爲戊綆之長舉率以言之

解題即分母子方程也古人變五家借綆逮湥爲問可謂佳作

術曰戶綆數爲分母相乘通其分也借綆數爲分子併內其子也　先得井湥副列各戶本綆所借及積井湥之積如方程正負入之前法

草曰五綆數爲分母相乘得七百二十借綆數借一爲分子併之得七百二十一爲湥積副列各戶本綆所借及湥積求

甲	乙	丙	丁	戊	湥積
二	一				七百二十一
	三	一			七百二十一

四　一　七百二十一

五　二　七百二十一

一　六　七百二十一

如方程正負入之只求戊行可取諸綆　二乘戊行以甲行同名減之甲空乙正無入負其一乙戊一十二積七百二十一　三乘戊行以乙行異名減之乙空丙負無入正其一丙戊三十六同名加積得二千八百八十四　四乘戊行以丙行同名減之丙空丁負無入負其一丁戊一百四十四同名減積得一萬八百一十五　五乘戊行以丁行異名減之丁空同名加戊爲七百二十一加積得五萬四千七百九十六積爲實戊爲法除

得戊綆七尺六十寸遞除丁丙乙甲所借以求四綆合問

比類三人易物甲以朱二兩粉一兩　乙以粉三兩丹一兩　丙以丹四兩朱一兩皆得椒一斤問各價幾何

荅曰椒二貫五百　朱九百　粉七百　丹四百

草曰以朱二粉三丹四爲分母相乘加丙子一　粉丹朱皆一也　得二十五　前術約綆爲寸今問約錢上百即二貫五百文　以三人出物列位如方程正負術入之

甲　朱二　一　無入　價二貫五百

乙　無入　粉三　丹一　價二貫五百

丙　朱一　無入　丹四　價二貫五百

以二因丙行甲行同名減朱空正無入負粉一同名減積得二貫五百　三因丙行以乙行異名減粉空同名加丹爲二十五同名加積得一十貫以丹除錢得四百遞減甲乙即得所荅數

今有白禾二步青禾三步黃禾四步黑禾五步禾實各不滿斗白取青黃青取黃黑黃取黑白黑取白青各一步而實滿斗問白青黃黑禾實一步各幾何

荅曰白禾一步實一百一十一分斗之三十三　青禾一步實一百一十一分斗之二十八　黃禾一步實一百一十一分斗之一十七　黑禾一步實一百一十一分斗之一十

術曰如方程各置所取以正負術入之

草曰列所問數同前體求

白二　青一　黃一　一斗

青三　黃一　黑一　一斗

白一　黃四　黑一　一斗

白一　青一　黑五　一斗

此問以借禾爲說實用禾也

今有甲禾二秉乙禾三秉丙禾四秉重皆過於石甲二重如乙一乙三重如丙一丙四重如甲一問甲乙丙禾一秉各重幾何

荅曰甲禾一秉重二十三分石之一十七　乙禾一

秉重二十三分石之一十二　丙禾一秉重二十三

分石之一十

術曰如方程置重過於石之物爲負此問者言甲禾二

秉之重過於一石也其過者幾何如乙一秉重矣互其

算令相折除以石爲之差實差實者如甲禾餘實故置

算相與同也以正負術入之此入頭位異名相除者正

無入正之負無入負之也

草曰不可損益而以多爲負本重爲正求之

二正　一負　丙空　一石正

甲空　三正　一負　一石正

一負　乙空　四正　一石正

先去甲者二乘左行以右異名減左甲空乙一負負無

入負之丙八正同名加三石正　欲去乙者三乘左右

以中行異名減左右負無入負之同名相加

六正　空　一負　四石正

空　三正　一[illegible]　一石正

空　空　二十三正　十石正

二十三乘中右以左異名相減同名加

甲百三十八　百二石正

乙六十九正　三十三正

二十三正　十石正

以中右行約之錢爲實物爲法除合問

今有令一人吏五人從者一十人食雞一十令一十人吏一人從者五人食雞八令五人吏一十人從者一人食雞六問令吏從者食雞各幾何

荅曰令一人食一百二十二分雞之四十五　吏一人食一百二十二分雞之四十一　從者一人食一百二十二分雞之九十七

術曰如方程以正負術入之

草曰列所問數同前體求

令一	吏五	從十	雞十
令十	吏一	從五	雞八
令五	吏十	從一	雞六

今有五羊四犬三雞二兎直錢一千四百九十六四羊二犬六雞三兎直錢一千一百七十五三羊一犬七雞五兎直錢九百五十八二羊三犬五雞一兎直錢八百六十一問羊犬雞兎價各幾何

荅曰羊價一百七十七　犬價一百二十一　雞價二十三　兎價二十九

術曰如方程以正負術入之

草曰列所問數同前體求

羊	犬	雞	兎	價直
二	三	五	一	八百六十一
三	一	七	五	九百五十八

四　二六　三　一千一百七十五

五　四　三　二　一千四百九十六

今有麻九斗麥七斗菽三斗荅二斗黍五斗直錢一百四十麻七斗麥六斗菽四斗荅五斗黍三斗直錢一百二十八麻三斗麥五斗菽七斗荅六斗黍四斗直錢一百一十六麻二斗麥五斗菽三斗荅九斗黍四斗直錢一百一十二麻一斗麥三斗菽二斗荅八斗黍五斗直錢九十五問一斗直幾何

荅曰麻一斗七錢　麥一斗四錢　菽一斗三錢

荅一斗五錢　黍一斗六錢

術曰如方程以正負術入之此麻麥與均輸少廣章之

重衰積分皆爲大事其拙於精理徒按本術者或用算而布氊方好煩而喜誤曾不知其非反欲以多爲貴故其算也莫不闇於設通而專於一端至於此類苟務其成然或失之不可謂要約更有異術者庖丁解牛游刃理閒故能歷久其刃如新夫數猶刃也易簡用之則動中庖丁之理故能和神愛刃速而寡尤凡九章爲大事按法皆不盡一百算也雖布算不多然足以算多世人多以方程爲難或盡布算之象在綴正負而已未暇以論其設動無方斯膠柱調琴之類聊復恢演爲作新術著之於此將亦啟導疑意網羅道精豈傳之空言記其施用之例著策之數每舉一隅焉

方程新術曰以正負術入之令左右相減先去下實又轉去物位則其求一行二物正負相借者易其相當之率又令二物與佗行互相去取轉其二物相借之數即皆相當之率也各據二物相當之率對易其數即各當之率也更置減行及其下實各以其物本率今有之求其所同并以為法其當相并而行中正負雜者同名相從異名相消餘以為法以下實為實實如法即合所問也一物各以本率今有之即皆合所問也率不通者齊之

其一術曰置群物通率為列衰更置減行群物之數各以其數乘之并以為法其當相并而行中正負雜者同

名相從異名相消餘爲法以減行下實乘列衰各自爲實實如法而一即得以舊術爲之凡應置五行今欲要約先置第三行以減第四行及減第三行次置第二行以第二行減第三行去其頭位次置右行去其頭位次以第四行減左行頭位次以左行去第四行及第二行頭位次以第五行減第二行頭位餘可半次以第二行去第四行頭位餘約之爲法實如法而一得空即有黍價以法減第二行得荅價左行得麥價第三行麻價右行得菽價如此凡用七十七算以新術爲此先以第四行減第三行次以第三行去右行及第二行第四行下位又以減右行下位不足減乃止次以左行減第三行

下位次以第三行去左行下位訖廢去第三行次第四行去左行下位右行當左行下位次以右行去第二行及第四行下位次以第二行減第四行及左行頭位次以第四行減右行敎位不足減乃止次以左行減第二行頭位餘可再半次以第四行去右行及第二行頭位次以第二行去右行頭位餘約之上得五下得三是敎率五當荅三次以左行去第三行敎位又以減第四行及右行敎位不足減乃止次以右行減第二行頭位不足減乃止次以第三行去左行頭位次以左行去右行頭位餘上得六下得五是爲荅六當黍五次以右行去左行荅位餘約之上爲二下爲三次以左行去第二行

下位以第二行去第四行下位又以減左行下位次右行去第二行下位餘上得三下得四是爲麥三當菽四次以第二行減第四行下位次以第四行去第二行下位餘上得四下得七是爲麻四當麥七是爲相當之率舉矣據麻四當麥七即爲麻價率七而麥價率四又麥三當菽四即爲麥價率四而菽價率三又菽五當荅三即爲菽價率三而荅價率五又荅六當黍五即爲荅價率五而黍價率六而率通矣更置第三行以第四行減之餘有麻一斗菽四斗正荅三斗負下實四正求其同爲麻之數以菽率三荅率五各乘菽荅斗數如麻率七而一菽得一斗七分斗之五正荅得二斗七分斗之一

負卽荅化爲麻以并之令同名相從異名相消餘得定麻七分斗之四以爲法置下實四爲實而分母乘之實得二十八而分子化爲法矣以法除得七卽麻一斗之價置麥率四菽率三荅率五黍率六皆以其斗數乘之各自爲實以麻率七爲法所得卽同爲麻之數亦可使置本行實與物同通之各以本率今有之求其本率所得并以爲法如此卽無正負之異矣擇異同而已又可以一術爲之置五行通率爲麻七麥四菽三荅五黍六以爲列衰滅行麻一斗菽四斗正荅三斗負各以其率乘之訖令同名相從異名相消餘爲法又置下實乘列衰所得各爲實此可以實約法卽不復乘列衰各以列

衰如所約知其價如此即凡用一百二十四算也

草曰列所問數同前體求

麻	麥	菽	荅	黍	價直
九	七	三	二	五	一百四十
七	六	四	五	三	一百二十八
三	五	七	六	四	一百一十六
二	五	三	九	四	一百一十二
一	三	二	八	五	九十五

比類綾七尺絹二尺共價四百二十六綾三尺絹四尺共價二百八十問綾絹尺價幾何　荅曰綾五十二絹三十一　此問出應用

總說方程以諸物總併爲問其法以減損求源爲主去一存一以考其數如甲乙行列諸物與價術以甲行首位徧乘其乙復以乙行首位徧乘其甲求其有等以少行減多行是去其物減其錢見一法一實如商除之行位繁者次第求之

今有勾三尺股四尺問爲弦幾何

荅曰五尺

今有弦五尺勾三尺問爲股幾何

荅曰四尺

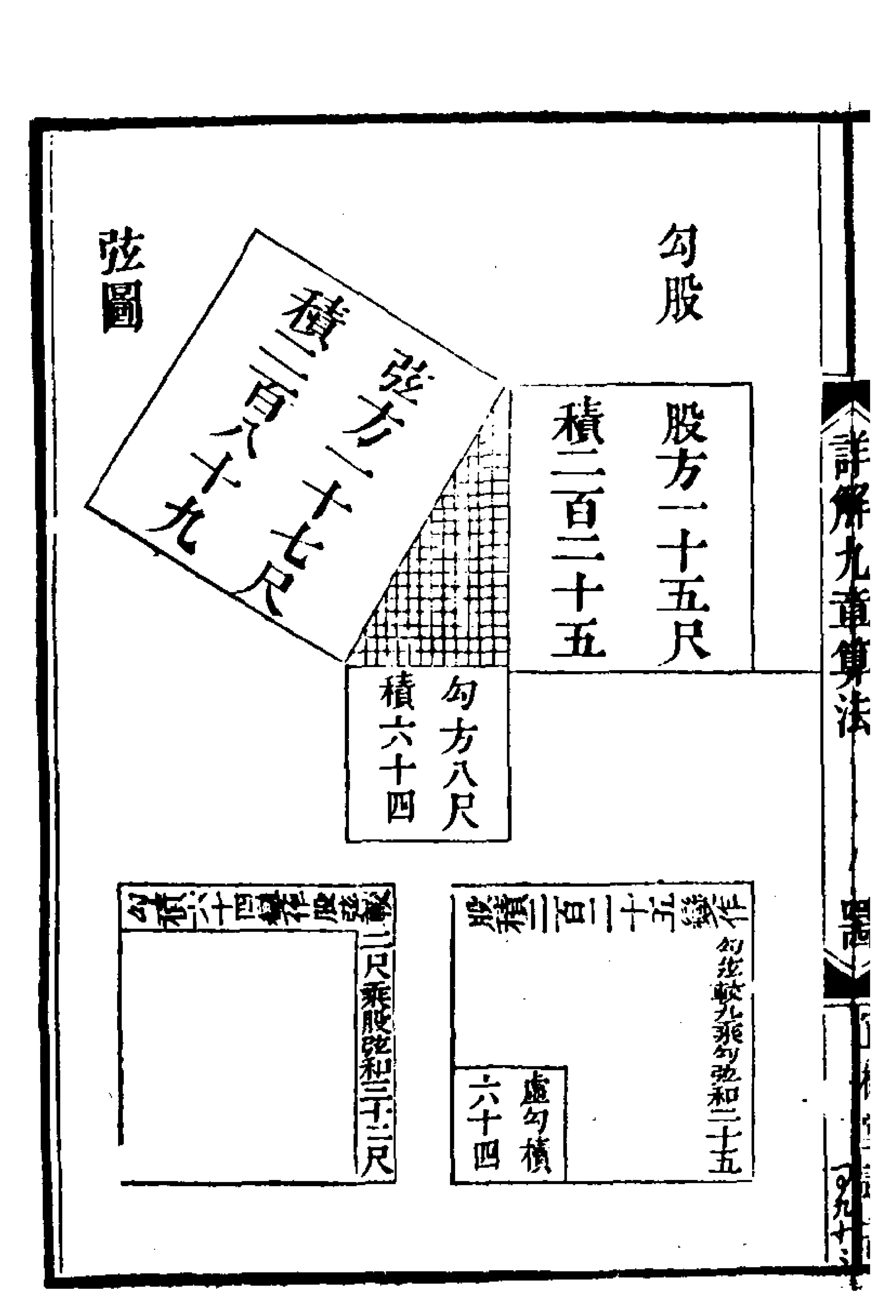
今有股四尺弦五尺問爲勾幾何

荅曰三尺

勾股短面曰勾長面曰股相與結角曰弦勾短其股股短其弦將以施於諸率故先具此術以見其原也

術曰勾股各自乘并而開方除之即弦又股自乘以減弦自乘其餘開方除之即勾勾自乘爲朱方股自乘爲青方令出入相補各從其類因就其餘不移動也合成弦方之冪開方除之即弦也　淳風等按此術以勾股冪合成弦冪勾方於內則勾短於股令股自乘以減弦自乘餘者即勾冪也故開方除之即勾也又勾自乘以減弦自成其餘開方除之即股勾股冪合以成弦冪令去其一則餘在者皆可得而知之　勾股求弦法曰勾股各自乘併而開方除之一勾一股冪與弦積相等故

併而開方求弦而之數弦勾求股法曰勾自乘以減弦自乘餘開方除之弦自乘內有一勾積一股積今法減去其勾餘是股積開方知股數股弦求勾法曰股自乘以減弦自乘餘開方除之弦自乘中有一股一勾積以股減弦餘即勾實故開平方求之


勾股弦圖
弦方一十七尺
積二百八十九
股方一十五尺
積二百二十五
勾方八尺
積六十四
勾積六十四變作股弦較
二尺乘股弦和三十二尺
股積二百二十五變作
勾弦較九乘勾弦和二十五
虛勾積
六十四

勾股生變十三名圖勾股弦併而爲和減而爲較等而爲變爲段自乘爲積爲冪有用而取無用不取立圖而驗之

	釋名	假令數	變改	勾股較	股弦較	弦和較	自乘積數
勾	直曲闊	八	二段				六十四
股	直用長	十五	三段				二百二十五
弦	用兩隅表	十七	四段		二		二百八十九
勾股較	勾減股	七	一段				四十九
勾弦較	勾減弦	九	二段				八十一
股弦較	股減弦	二	[illegible]段				四
勾股和	勾共股	二十三	五段		二		五百二十九
勾弦和	勾共弦	二十五	六段		三		六百二十五
股弦和	股共弦	三十二	七段	一	三		一千二十四
弦較和	弦與勾減股共	二十四	五段	一	二		五百七十六
弦和和	勾股共弦	四十	九段	一	四	三	一千六百
弦和較	弦減勾股共數	六	一段				三十六
弦較較	以弦減勾股較	十	三段		二		一百

勾八尺股一十五尺問爲弦幾何

荅曰十七尺

解題原問勾三股四求弦五其數差一不足驗法今借後題數目言之形如半圭田

草曰勾股各自乘併而得二百八十九開方除之合問

比類田長二百五十步闊二百二十步問兩隅相去幾何

荅曰二百五十五步

草曰長闊各自乘併而得六萬五千二十五開方合問

弦十七步勾八步問爲股幾何

荅曰十五步

解題闊實求長

草曰勾自乘減弦自乘餘二百二十五步開方除之

比類雪脊草屋垂披五丈其簷離地四尺入深六丈問棟高幾何　荅曰四丈四尺

草曰勾自乘半入深爲三丈自乘得九以減弦自乘垂披自乘減餘十六開方加簷離地四尺合問

股十五尺弦十七尺問爲勾幾何

荅曰八尺

解題長衰問闕

草曰股自乘減弦自乘餘六十四尺開方得勾合問

比類仰觀臺上方四丈高四丈八尺四隅皆衰五丈四尺四寸問下方幾何　荅曰九十一尺二寸

草曰股自乘臺高減弦自乘指袤餘六萬五千五百三十六寸開方得勾二百五十六寸倍之爲二勾數加上方四丈共得臺基合問

今有圓材徑二尺五寸欲爲方版令厚七寸問廣幾何

荅曰二尺四寸

術曰令徑二尺五寸自乘以七寸自乘減之其餘開方除之卽廣此以圓徑二尺五寸爲弦版厚七寸爲勾所求廣爲股也

此問圓徑如弦版厚如勾求闊如股

草曰勾自乘減弦自乘餘五百七十六寸開方得股

今有木長二丈圍之三尺葛生其下纏木七周上與木齊

問葛長幾何

荅曰二丈九尺

術曰以七周乘三尺爲股木長爲勾爲之求弦弦者葛之長據圍廣木長求葛之長其形葛卷裹袤以筆管青線宛轉有似葛之纏木解而觀之則每周之間自有相間成勾股弦則其間木長爲股圍之爲句葛長爲弦弦七周乘三圍是并合衆勾以爲一勾則句長而股短故術以木長謂之句圍之謂之股言之倒互勾與股求弦亦如前圖句三自乘爲朱冪股四自乘爲青冪合朱青二十五爲弦五自乘冪出上第一圖勾股冪合爲弦冪明矣然二冪之數謂倒互於弦冪之中而已可更相表

裏居裏者則成方冪其居表者則成矩冪二表裏形訛
而數均又按此圖勾冪之矩朱卷居表是其冪以股弦
差爲廣股弦并爲袤而股冪方其裏股冪之矩青卷居
表是其冪以勾弦差爲廣勾弦并爲袤而勾冪方其裏
是故差之與并用除之短長互相乘也
此問周乘圍如股木長如勾問葛如弦
草曰勾七周乘三圍得二十一尺股木長二十尺各自
乘併而得八百四十一開方除之合問
今有池方一丈葭生其中央出水一尺引葭赴岸適與岸
齊問水深葭長各幾何
荅曰水深一丈二尺　葭長一丈三尺

術曰半池方自乘此以池方半之得五尺爲勾水深爲股葭長爲弦以勾及股弦差求股弦故令句自乘先見矩冪也以出水一尺自乘減之出水者股弦差減此差冪於矩冪餘爲倍股弦差乘股長之矩冪餘倍出水除之即得水深倍差爲矩冪之廣水深是股令此冪得出水一尺爲長故爲矩而得葭長也加出水數得葭長淳風等按此葭本出水一尺既見水深故加出水尺數而得葭長也

解題半池方如勾水深如股引葭平水如弦出水一尺如股弦較

葭出水圖

引葭赴岸圖

股弦較與勾求弦法曰勾自乘以股弦較自乘減之餘爲實勾羃內有股弦較乘股一段乘弦一段上問求股以股弦較自乘減積正餘二段股倍股弦較爲法數中有二段股弦較乘股故倍較也實如法而一除得股長

草曰勾自乘半池方自之得二十五尺以股弦較自乘減之出水一尺自之一尺餘爲實二十四尺倍較爲法倍出水爲二尺除之得股即深一丈二尺

今有立木係索其末委地三尺引索卻行去本八尺而索盡問索長幾何

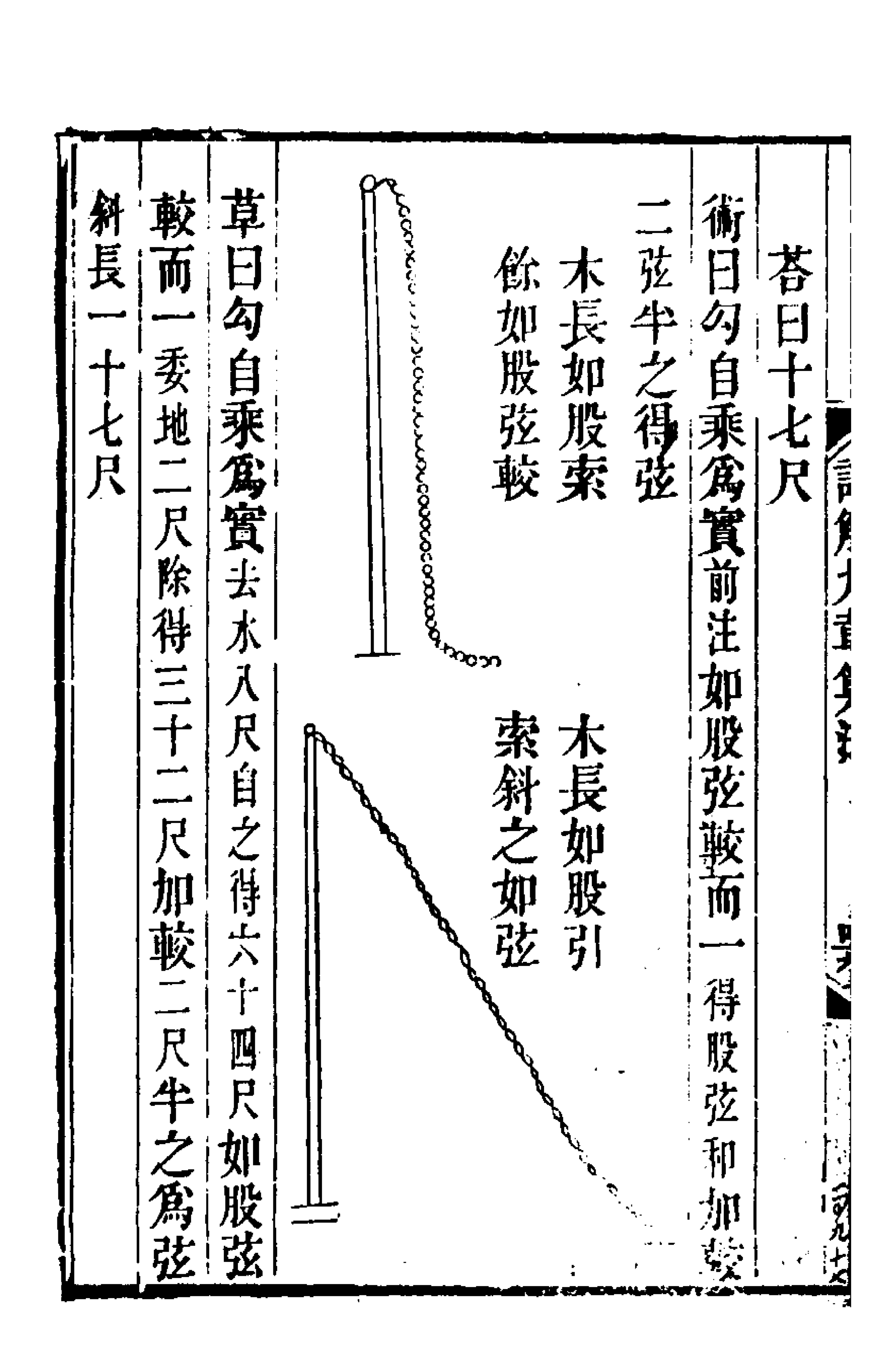
荅曰一丈二尺六分尺之一

術曰以去本自乘此以去本八尺為勾所求索者弦也引而索盡與開門去閫者勾及股弦差求股弦同一術去本自乘者先張矩羃令如委數而一委地者股弦差也以除矩羃則是股弦并也所得加委地數而半之即索長子不可半者倍其母加差於并則成兩索長故又半之其減差於并而半之得木長也

今有立木垂索委地二尺引索斜之拄地去木八尺問索長幾何

荅曰十七尺

術曰勾自乘爲實前注如股弦較而一得股弦和加較二弦半之得弦



草曰勾自乘爲實去木八尺自之得六十四尺如股弦較而一委地二尺除得三十二尺加較二尺半之爲弦斜長一十七尺

今有垣高一丈倚木於垣上與垣齊引木卻行一尺其木至地問木幾何

荅曰五丈五寸

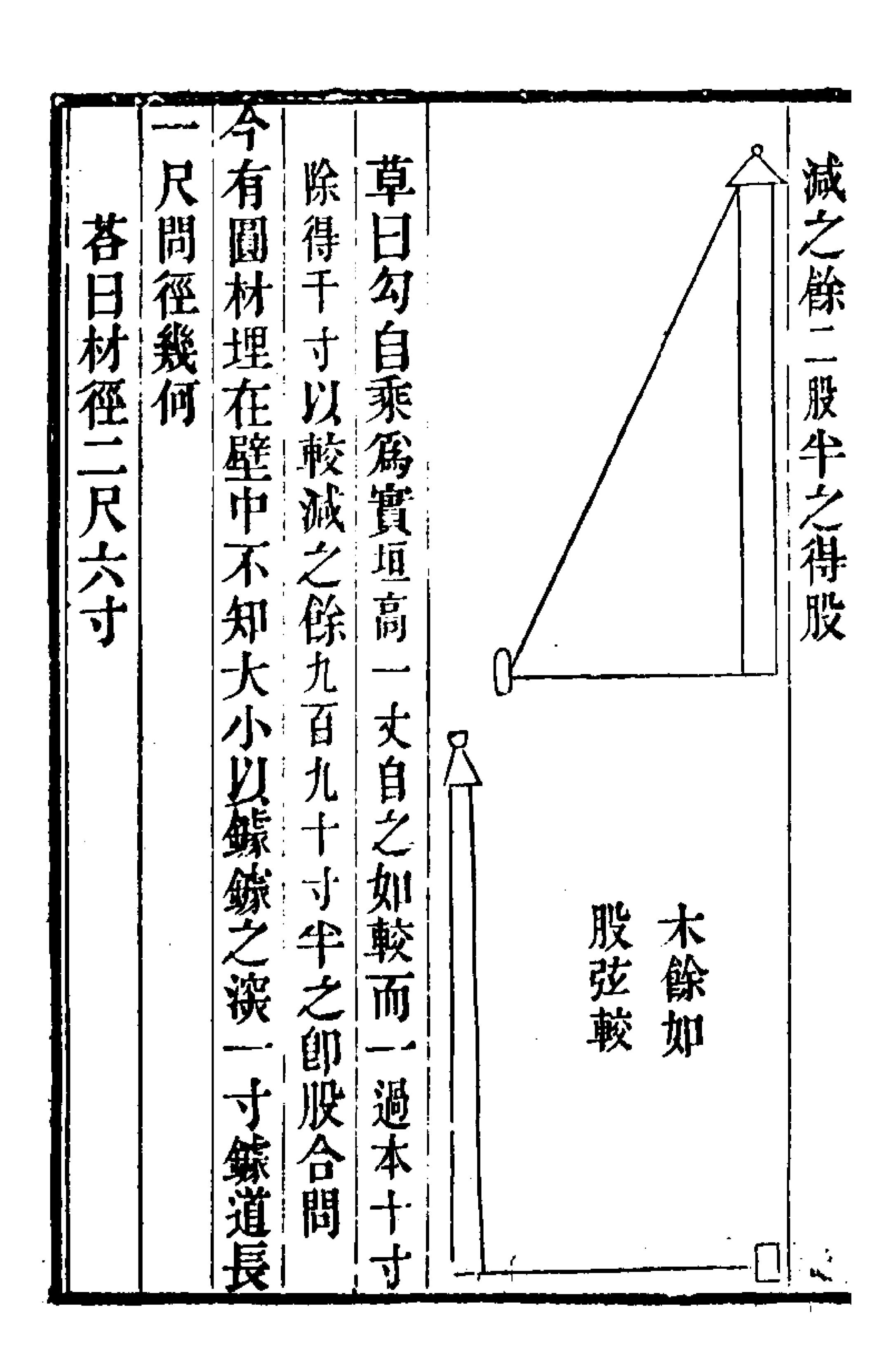
術曰以垣高一十尺自乘如卻行尺數而一所得以加卻行尺數而半之卽木長數此以垣高一丈爲勾所求倚木者爲弦引卻行一尺爲股弦差爲術之意與係索問同也

垣高一丈欹木齊垣木腳去本以畫記之臥而較之過畫一尺問去本幾何

荅曰四丈九尺五寸

術曰勾自乘爲實如股弦較而一除得股弦和數以較

減之餘二股半之得股



草曰勾自乘爲實垣高一丈自之如較而一過本十寸除得千寸以較減之餘九百九十寸半之即股合問

今有圓材埋在壁中不知大小以鐻鐻之深一寸鐻道長一尺問徑幾何

荅曰材徑二尺六寸

術曰半鋸道自乘此術以鋸道一尺爲勾材徑爲弦鋸深一寸爲股弦差之一半故鋸長亦半之也　淳風等按下鋸深得一寸爲半股弦差注云爲股弦差者鋸道也如深寸而一以深寸增之卽材徑亦以半增之如上術法本當半之今此皆同半差不復半也

材徑如弦半鋸道如勾
入深兩頭二寸如股弦
較一寸乃半較也

草曰半勾自乘爲實半鋸道得五寸自之得二十五如半股弦較而一　鋸深一寸除實如故加

半較即弦共二十六寸

今有開門去閫一尺不合二寸問門廣幾何

荅曰一丈一寸

術曰以去閫一尺自乘所得以不合二寸半之而一所得增不合之半即得門廣此去閫一尺爲勾半門廣爲弦不合二寸以半之得一寸爲股弦差求弦故當半之今即以兩弦爲廣數故不復半之也

開門去閫一尺不合二寸問門廣幾何

荅曰一片廣五十寸五分

術曰勾與股弦較各自乘併之爲實股弦較乘弦二段也倍較爲法除之中有二積故倍而除

去閫如勾
門廣如弦
不合之半
如股弦較

草曰勾去閫一尺與股弦較不合二寸半之各自乘併之二百一寸爲實倍較爲法二寸除之合問

今有戶高多於廣六尺八寸兩隅相去適一丈問戶高廣各幾何

荅曰廣二尺八寸　高九尺六寸

術曰令一丈自乘爲實半相多令自乘倍之減實半其餘以開方除之所得減相多之半卽戶廣加相多之半卽戶高令戶廣爲勾高爲股兩隅相去一丈爲弦高多於廣六尺八寸爲勾股差按圖爲位弦冪適滿萬寸倍之減勾股差冪開方除之其所得則高廣并數以差減并而半之卽戶廣加相多之數卽戶高也今此術先求其半一丈自乘爲朱冪四黃冪一半差自乘又倍之爲黃冪四分之二減實半其餘有朱冪二黃冪四分之一其於大方棄四分之三適得四分之一故開方除之得高廣并數之半減差半得廣加得戶高又按此圖冪勾

股并自乘加差冪為兩弦冪半之開方得弦令倍弦冪減差冪求句股并益先見其弦然後知其勾與股也句股適等者并而自乘即為兩弦冪皆各為方先見其弦然後知其勾與股者倍弦冪即為句股適等者并而自乘之冪半相多自乘倍之又半句股并自乘亦倍之合為弦冪其無差數者句股各自乘并之為實與句股相乘倍之為實皆開方得弦弦冪半之為實開方即得句股及股長勾短同原而分流焉假令勾股各五弦冪五十開方除之得七尺有餘一不盡假令弦十其冪有百半之為勾股二冪各得五十當亦不可開故曰圓三徑一方五斜七雖不正得盡理亦可言相近耳其勾股合

而自相乘之羃令弦自乘倍之為兩弦羃以減之其餘開方除之為勾股差加差於合而半之為股減差於合而半之為勾句股弦即高廣袤其出此圖也其倍弦為廣袤合矩勾即為羃得廣即勾股差其矩勾之羃倍為從法開之亦勾股差其實以勾股差羃減半其餘差為從法開方除之即勾也

戶高如股

兩隅相去如弦

戶廣如勾

勾股較與弦求股法曰弦自乘變勾羃二半較羃四半較乘勾四半較自乘倍之減積餘見之後圖

勾羃

二半較羃

勾羃

半之開方得弦一段減半較爲勾卽戶廣也加較爲高

草曰弦自乘兩隅相去百寸自之得一萬寸半較三十四自乘倍之減積餘半之三千八百四十四開方得弦六十二寸減半較爲勾二十八寸卽戶廣也加較六十八寸爲高

又法曰弦自乘變二勾羃及勾股較乘勾二段句股較羃一段以勾股較自乘減之餘勾羃二段勾乘勾股較二段

勾方
從方
勾方
從方

變二段帶從開平方

半之得勾方一段勾乘較一段以勾股較爲從開方求勾是帶從開方勾即戶廣也加較爲股即戶高也

草曰弦自乘隅斜百寸自之萬寸以勾股較六十八寸自乘減之餘半之二千六百八十八以較六十八寸爲

從開方得勾二十八尺卽戶廣加較爲股九十六尺卽

戶高也

比類如後邑方北門二十步有木出南門十四步折而

西行一千七百七十五步見木之問

又議古根源直田積八百六十四步只云闊不及長十

二步問長闊各幾何　荅曰闊二十四步長三十六步

術曰置積八百六十四步爲實以不及十二步爲從開

不方除之得闊一十四步加較十二爲田長

今有竹高一丈末折抵地去本三尺問折者高幾何

荅曰四尺二十分尺之一十一

術曰以去本自乘此去本三尺爲勾折之餘高爲股末

折抵地爲弦以句及股弦并求股故先令句自乘見矩冪令如高而一凡爲高一丈爲股弦并之以除此冪得差所得以減竹高而半其餘卽折者之高也此率與係索之類更相返覆也亦可如上術令高自乘爲股弦并冪去本自乘爲矩冪減之餘爲實倍高爲法則得折之高數也

去根如勾折處
如股折梢如弦
通長如股弦和

股弦和與勾求股法曰勾自乘爲實變股弦較乘股弦和如股弦和而一正除得股弦較以減股弦和餘二段

之數半之爲股

草曰勾自乘去根三尺自之九尺如股弦和而一以高一丈除得九寸以減股弦和餘九尺一寸半之得四尺餘約爲二十分之十一

比類直田一段闊九十二步只云隅斜與正長共三百六十八步問田積幾何　荅曰六十六畝三十步

術曰闊自乘爲實如斜長共步而一以減共步餘半之得長以長闊相乘求田之積

草曰闊自乘爲實得八千四百六十四如斜長共步三百六十八步而一得二十三以減共步三百六十八餘半之得一百七十二步半即長復以長闊相乘得一萬

五千八百七十步以畝法除之合前問

今有二人同所立甲行率七乙行率三乙東行甲南行十步而邪東北與乙會問甲乙行各幾何

荅曰乙東行一十步半　甲邪行一十四步半及之

術曰令七自乘三亦自乘并而半之以爲甲邪行率邪行率減於七自乘餘爲南行率以三乘七爲乙東行率

此以南行爲勾東行爲股邪行爲弦勾弦并七欲知弦者當以股自乘爲冪如并而一所得爲勾弦差加差於并而半之爲弦以弦減差餘爲勾如是或有分當通而約之乃定術以勾弦并爲分母故令勾弦并自乘爲朱黃相連之方股自乘爲青冪之矩令其矩引之直加損

伺之以勾弦并爲衺差爲廣其圖大體以兩弦爲衺勾弦并爲廣引横斷其半爲弦率七自乘者勾弦并之率故弦減之餘爲勾率同立處是中停也列用率皆勾弦并爲衺弦與句各爲之廣故亦以股率同其衺也置南行十步以甲邪行率乘之副置十步以乙東行率乘之各自爲實實如南行率而一各得行數南行十步者所有見勾求見弦股故以弦股率乘如勾率而一

荅曰甲南行十步　斜之十四步半　乙東行十步半

甲行勾弦和

乙行步加股

法曰勾弦和自乘變勾冪二段股冪一段勾乘弦二段股率自乘股冪一段併而勾冪股冪勾乘弦各二段半之各一段爲弦得原弦率以減和求勾減總率也股率乘勾弦和率求股原股之率　雖得勾股弦之率未見勾股弦之數宜以互換之法求之以所有勾數南行十步直數乘所求勾股弦三率爲列實以所有勾率爲法

宜稼堂叢書

除之此不要者爲除之意

草曰勾弦和率自乘甲行率七自之得四十九股自乘乙行率三自之得九併而半之爲弦率二十九即甲斜行率以減勾弦和求勾甲斜行二十九減四十九餘二十爲勾即甲南行十步也股率乘和率求股甲七乙三乘得二十一即乙東行股以所有勾數十步乘所求勾二十股二十一弦二十九三率爲列實勾得二百股得二百一十弦得二百九十以所有勾率二十爲法除之

合問

今有勾五步股一十二步問勾中容方幾何

荅曰方三步一十七分步之九

術曰并勾股爲法勾股相乘爲實實如法而一得方一步勾股相乘爲朱青黃羃各二令黃羃袤於隅中朱青各以其類令從其兩徑共成修羃中方黃爲廣并勾股爲袤故并勾股爲法羃圖方在勾中則方之兩廉各自成小勾股而其相與之勢不失本率也勾面之小股股面之小句縱横相連令而成半方令股爲中方率并勾股爲廣率據見勾五步而今有之得中方也復令勾爲中方率以并勾股爲袤率據股十二步而今有之則中方又可知此則雖不效而法實有由生矣下容圓率以今有衰分言之可以見之也

勾股旁要法曰直田斜解勾股二段其一容直其一容

方二積相等餘勾餘股相乘亦得容積之數勾股相乘

爲實併勾股爲法除之得勾中容方積內有一容直故

用勾除積積併股除直積得所容方也以容直或方外

餘勾股相乘得容積之實勾股中直積一段大勾股一

段小勾股一段如餘勾而一得股長如餘股而一得勾

圖

今有勾六步股十二步問容方幾何

荅曰四步

解題勾中容方右題勾五股十二荅容方三步十七分

步之九有分子難驗其圖

容方白積十六與
容直黑積十六等
大小二勾白積與
大小二勾黑積等

草曰勾股相乘爲實勾六股十二乘得七十二倂勾股爲法倂得十八實如法而一勾除積積二十四股除直積四十八

今有勾八步股一十五步問勾中容圓徑幾何

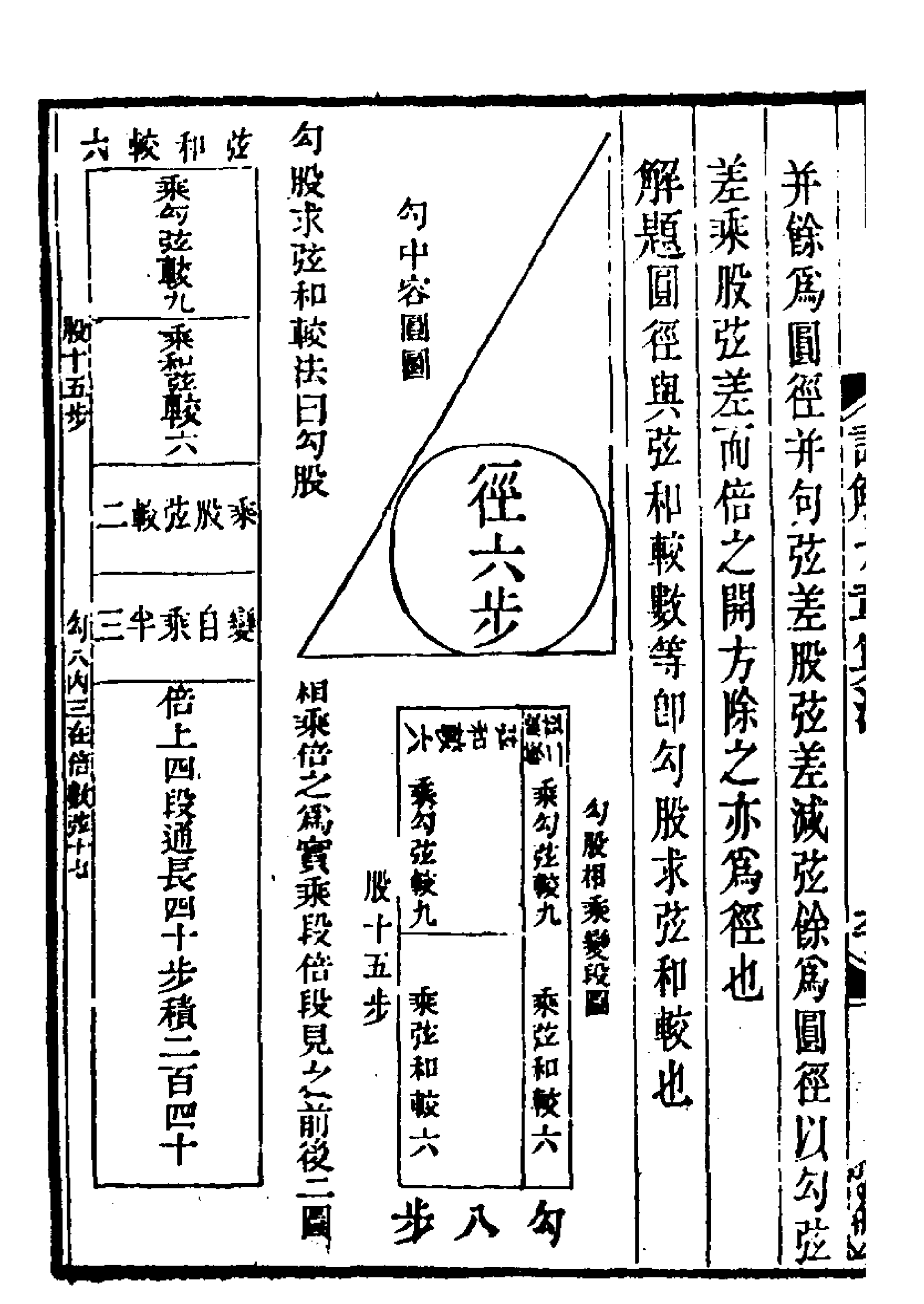
荅曰六步

術曰八步爲勾十五步爲股爲之求弦三位并之爲法以勾乘股倍之爲實實如法得徑一步勾股相乘爲圓

本體朱青黃冪各二則倍之爲各四可用畫於小紙分
裁邪正之會令顛倒相補各以類合成修冪圓徑爲廣
并勾股弦爲袤故并勾股弦以爲法又以圓大體言之
股中青必令立規於橫廣勾股及邪三徑均而復連規
從橫量度勾股必合而成小方矣又畫中弦以觀其會
則勾股之中成小勾股弦者四勾面之小股股面之小
勾皆小方之面皆圓徑之半其數故可衰以勾股弦爲
列衰副并爲法以勾乘未并者各自爲實實如法而一
得勾面之小股可知也以股乘列衰爲實則得勾股面
之小勾可知言雖異矣及其所以成法實則同歸矣則
又可以股弦差減句勾弦差減股爲圓徑又弦減勾股

并餘爲圓徑并句弦差股弦差減弦餘爲圓徑以勾弦差乘股弦差而倍之開方除之亦爲徑也

解題圓徑與弦和較數等卽勾股求弦和較也



勾股求弦和較法曰勾股相乘倍之爲實乘段倍段見之前後二圖

勾股求弦前有本法加勾股爲法併勾股弦數除總積實如法而一　除見弦和較六

草曰勾股相乘得百二十倍之爲實二百四十勾股求弦勾八股十五各自乘併之開方得弦十七加勾股爲法共得四十實如法而一　除得六即圓徑

比類長九十步闊四十八步問比隅斜步多幾何

荅曰多三十六步

解題長步如股闊步如勾比隅多步如弦和較即勾股求弦和較也

法曰長闊相乘倍之爲實以長闊求斜步用勾股求弦法加長闊步爲法除之

草曰長闊相乘倍之爲實得八千六百四十步以長闊求斜步用勾股求弦法長闊各自乘長得八千一百步闊得二千三百四步併而得一萬四百四步開方爲斜步得一百二加長九十闊四十八步爲法共二百四十步除之得多三十六步合問

今有邑方二百步各中開門出東門一十五步有木問出南門幾何步而見木

荅曰六百六十六步大半步

術曰出東門步數爲法以勾率爲法也半邑方自乘爲實實如法得一步此以出東門十五步爲勾率東門南至隅一百步爲股率南門東至隅一百步爲見勾步欲

以見勾求股以爲出南門數正合半邑方自乘者股率當乘見勾此二者數同也

荅曰六百六十步三分步之二

草曰以容積爲實半邑方百步自乘得萬步如餘勾而一東門十五步有木爲法得餘股即所荅木去邑遠步

今有邑東西七里南北九里各中開門出東門一十五里有木問出南門幾何步而見木

荅曰三百一十五步

術曰東門南至隅步數以乘南門東至隅步數爲實此以東門南至隅四里半爲勾率出東門一十五里爲股率南門東至隅三里半爲見股所問出南門即見股之

勾爲術之意與上同也以木去門步數爲法實如法而一

草曰求容積爲實東西七里通二千一百步南北九里通二千七百步各半之相乘得一百四十一萬七千五百步如餘勾而一出東門外十五里通作四千五百步爲法得股長即見木步

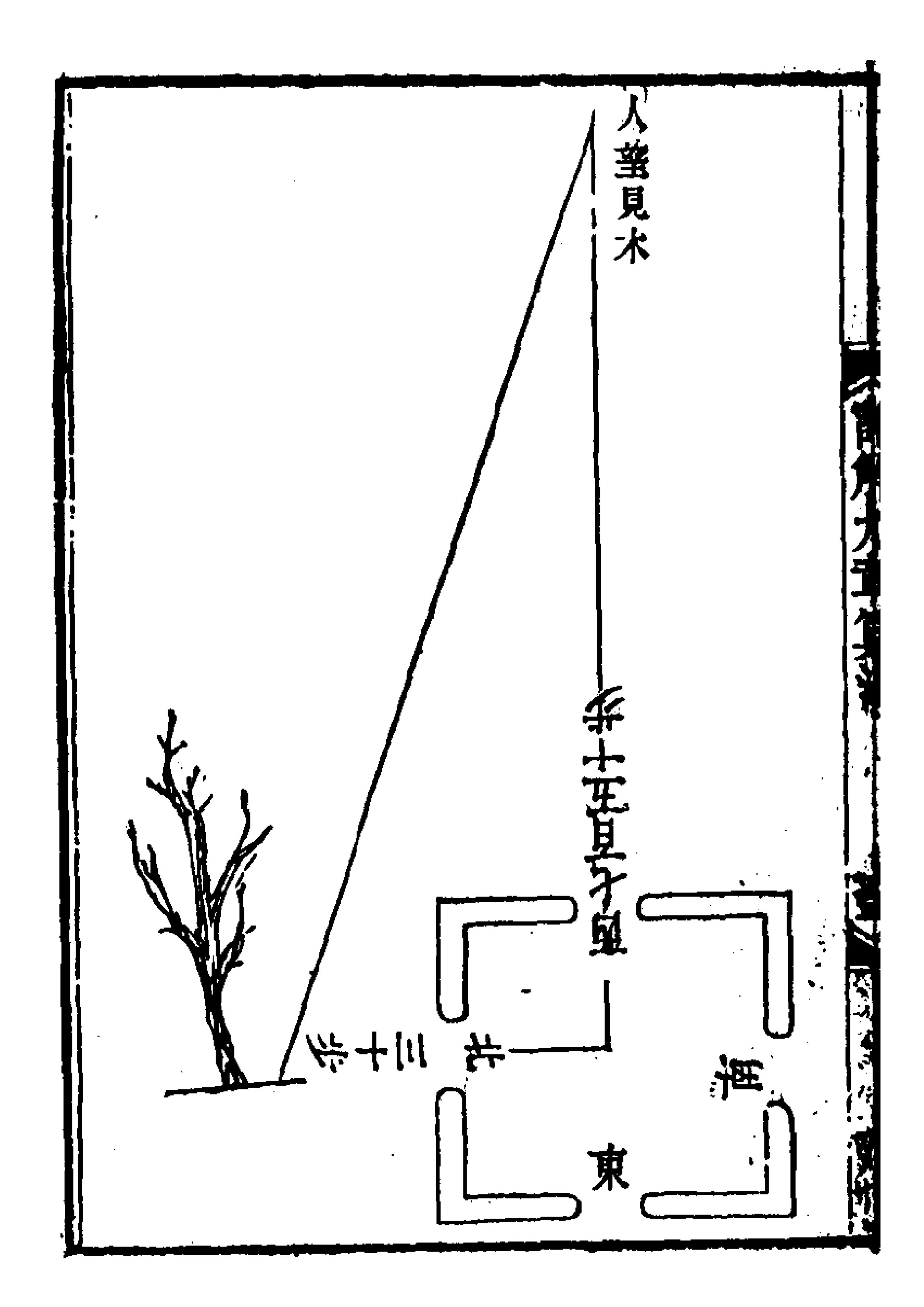
今有邑方不知大小各中開門出北門三十步有木出西門七百五十步見木問邑方幾何

荅曰一里

術曰令兩出門步數相乘拔前術半邑方自乘出東門步數除之即出南門步數今兩出門相乘爲半方邑自

乘居一隅之積分因而四之即得四隅之積分故以爲實開方除之即邑方也因而四之爲實開方除之即得邑方

草曰餘勾出北門三十步與餘股出西門七百五十步相乘二萬二千五百步得半邑方積四之爲實九萬步全邑開方除之


人望見木
西七百五十步
北三十步
南
東

今有邑方不知大小各中開門出北門二十步有木出南門一十四步折而西行一千七百七十五步見木問邑方幾何

荅曰二百五十步

術曰以出北門步數乘西行步數倍之爲實此以折而西行爲股自木至邑南一十四步爲勾以出北門二十步爲句率北門至西隅爲股率卽半廣數故以出北門句率乘西行股得半廣股率乘勾之冪然此冪居半以西故又倍之合半以東也并出南門步數爲從法開方除之卽邑方此術之冪東西廣如邑方南北自木盡邑南十四步爲袤合南北步數爲廣袤差故連并兩步數

為從法以為隅外之冪也

解題勾股容方用重差倍積而帶從開方

術曰餘勾乘股積等如半邑帶從之積倍之為實倍為全邑帶從之積併二餘勾為從隅以勾股容方故有二餘勾開方除之求得一段邑方一段從邑之方

題圖

邑方二百五十

法圖

邑方二百五十

闊三十四步

從二百五十

草曰餘勾北門外二十步乘股出西門一千七百七十五步得三萬五千五百步倍之爲實七萬一千步全邑帶從積併二餘勾爲從北門二十步西門十四步開方除之全驗其圖

今有邑方一十里各中開門甲乙俱從邑中央而出乙東出甲南出出門不知步數邪向東北磨邑隅適與乙會率甲行五乙行三問甲乙行各幾何

荅曰甲出南門八百步邪東北行四千八百八十七步半及乙　乙東行四千三百一十二步半

術曰令五自乘三亦自乘并而半之爲邪行率邪行率減於五自乘者餘爲南行率以三乘五爲乙東行率求

三率之意與上甲乙同置邑方半之以南行率乘之如東行率而一卽得出南門步數邑半方自南門至東隅五里以爲小股求出南門步數爲小股之句以東行爲股率南行爲句率故置邑方半之以南行句率乘之如股率而一以增邑方半卽南行半邑者謂從邑心中停也置南行步求弦者以邪行率乘之求東行者以東行率乘之各自爲實實如南行率得一步此術與上甲乙同

荅曰甲邑中行一千五百步出南門八百步　甲斜之四千八百八十七步半　乙東行四千三百一十二步半

半邑方接南門外小勾為大勾　半邑方小股接東門外為太股甲斜會乙為弦

借為小股

半邑方一千五百步

草曰勾弦和率川五股率乙三各自乘併而得三十四乃勾冪股冪勾乘弦各二段半之一段為弦率和率股率相乘得十五為股率弦減和冪二十五餘八即勾率雖得率數卻未見真數當以互換術求之半邑方一千五百步小股真數以勾率八乘之股率十五除之得小

勾之數南門外八百步加半邑方一千五百步爲大勾

從邑心出南門共二千三百步各以弦率十七股率十

五乘之皆以勾率八除之得弦甲斜之四千八百八十

七步半得股乙東行步四千三百一十二步半

今有木去人不知遠近立四表相去各一丈令左兩表與

所望參相直從後右表望之入前右表三寸問木去人幾

何

荅曰三十三丈三尺三寸少半寸

術曰令一丈自乘爲實此以入前右表三寸爲勾率右

兩表相去一丈爲股率左右兩表相去一丈爲見勾所

問木去人者見勾之股股率當乘見勾此二率俱一丈

故曰自乘之以三寸爲法實如法得一寸以三寸爲法

實如法而一

木遥不知去遠如方立四表相去各一丈令右二表與所

望木參直人立左後表之左三寸斜視其前左表參合問

木遠幾何

荅曰木去右前表三百三十三尺三分之一

草曰以容積爲實立四表方一丈自乘得一百尺如餘

勾而一人立左後表左三寸爲法得餘股即所荅木遠

今有山居木西不知其高山去木五十三里木高九丈五尺人立木東三里望木末適與山峰斜平人目高七尺問山高幾何

荅曰一百六十四丈九尺六寸太半寸

術曰置木高減人目高七尺此以木高減人目高七尺餘有八丈八尺為勾率人去木三里為股率山去木五十三里為見股以句率乘見股如股率而一得勾加木

之高故爲山高也餘以乘五十三里爲實以人去木三里爲法實如法而一所得加木高即山高此術勾股之義

山不知高東五十三里有木長九十五尺人立木東三里目高七尺望木末與峰斜平問山高幾何

荅曰一百六十四丈九尺三分尺之二

草曰以容積爲實山去木五十三里以一里一千五百尺通爲七萬九千五百尺以人目七尺減木高餘八十八尺相乘得六百九十九萬六千尺如餘勾而一人立木東三里卽四千五百尺得餘股一千五百五十四尺

三分尺之二加木高九十五尺爲山合問

今有井徑五尺不知其淺立五尺木於井上從木末望水岸入徑四寸問井淺幾何

荅曰五丈七尺五寸

術曰置井徑五尺以入徑四寸減之餘以乘立木五尺爲實以入徑四寸爲法實如法得一寸此以入徑四寸爲勾率立木五尺爲股率井徑減入徑四寸餘有四尺六寸爲見勾問井淺者見勾之股也

解題勾中容直卽餘勾求餘股

深五十七尺五寸乃外差亦積二千三百寸

積二千三百寸

草曰以容積爲實并徑五尺減人目入徑四寸餘得四十六寸乘木高得二千三百寸如餘勾而一入徑四寸爲法得股長卽是井深

今有戶不知高廣竿不知長短橫之不出四尺從之不出二尺邪之適出問戶高廣袤各幾何

荅曰廣六尺　高八尺　袤一丈

術曰從橫不出相乘倍而開方除之所得加從不出卽

戶廣此以戶廣爲勾戶高爲股戶袤爲弦凡并勾股之冪卽爲弦冪或矩於表或方於裏連之者舉表矩而方之又從勾方裏令爲靑矩之表未滿黃方滿此方則兩端之廉重於隅中各以股弦差爲廣勾弦差爲袤故兩端差相乘又倍之則成黃方之冪開方除之得黃方之面其外之靑矩亦以股弦差爲廣故以股弦差加之則爲勾也加橫不出卽戶高兩不出加之得戶袤

縱如股橫如勾斜如弦縱之不出二尺名股弦較橫之不出四尺名勾弦較以二較求勾股

勾弦較股弦較求勾股法曰二較相乘倍之乃弦和較積數也開平方為弦和較加股弦較乃直不出二尺為戶廣之勾以弦和較加勾弦較橫不出四尺為戶長之股

草曰勾弦較四尺股弦較二尺相乘得八倍為弦和較積十六開平方為弦和較得四加股弦較為勾六尺戶廣仍以弦和較四加勾弦較四為股

比類池直不知長闊用三丈竿量之其一量斜闊適等其一量長餘八尺其一量闊餘三丈六尺問池長闊各幾何　答曰長六丈　闊三丈二尺

今有方堡壔堡者堡城也壔音丁老切又音禱謂以土擁木也方一丈六尺高一

丈五尺問積幾何

荅曰三千八百四十尺

術曰方自乘以高乘之卽積尺

解題上下方相等形如方柱題類堆垜

草曰方一十六尺自乘得二百五十六以高一十五尺乘之得三千八百四十尺

比類方棧酒東西南北各一十六瓶高一十五瓶問總計幾何 荅曰三千八百四十瓶 其形如方堡壔故用此法求之

今有圓堡壔周四丈八尺高一丈一尺問積幾何

荅曰二千一百一十二尺於徽術當積二千一十七尺一百五十七分尺之一百三十一 淳風等按依密率積二千一十六尺

術曰周自相乘以高乘之十二而一此章諸術亦以周三徑一為率皆非也於徽術當以周自乘以高乘之又以二十五乘之三百一十四而一此之圓冪亦如圓田之冪也求冪亦如圓田而以高乘冪也淳風等按依密率以七乘之八十八而一

解題上下周相等形如圓柱周自乘十二而一即圓田之意此問以高乘題類圓垛

草曰周四十八尺自乘得二千三百四以高一十一尺乘之得二萬五千三百四十四如十二而一得二千一百一十二尺合問

比類囷周四十二尺高一十二尺每積八寸貯鹽一石問鹽積各幾何　荅曰積一千七百六十四尺鹽計二千二百五石

今有方亭下方五丈上方四丈高五丈問積幾何

荅曰一十萬一千六百六十六尺太半尺

術曰上下方相乘又各自乘并之以高乘之三而一此章有塹堵陽馬皆合而成立方蓋說算者乃立基三品以效高深之積假令方亭上方一尺下方三尺高一尺其用基也中央立方一四面塹堵四四角陽馬四上下方相乘為三尺以高乘之約積三尺是為得中央立方一四面塹堵各一下方自乘為九以高乘之得積九尺是為中央立方一四面塹堵各二四角陽馬各三也上方自乘以高乘之得積一尺又為中央立方一凡三品基皆一而為三故三而一得積尺用基之數立方三塹堵陽馬各十二凡二十七基十二與三更差次之而成一方亭者三驗矣為術又可令方差自乘以高乘之三而一即四陽馬也上下方相乘以高乘之即中央立方及四面塹堵也并之以為方亭積數也

解題上方小下方大有高為臺加方斛無尖而頭平類無表之城也

草曰上方四十尺自乘得一千六百尺下方五十尺自乘得二千五百尺上下方四十尺五十尺相乘得二千尺併之得六千一百尺以高乘之得三十萬五千尺三

而一得一十萬一千六百六十六尺三分尺之二

比類方垛上方四箇下方九箇高六箇問計幾何　答
曰二百七十一箇　術曰上下方各自乘上下方
相乘本法上方減下方餘半之
圓積添此相併以高乘三而一

今有圓亭下周三丈上周二丈高一丈問積幾何

答曰五百二十七尺九分尺之七　於徽術當積五百
四尺四百七十一分
尺之一百一十六也　按密率爲積
五百三十三尺三十三分尺之二十六

術曰上下周相乘又各自乘并之以高乘之三十六而
一　此術周三徑一之義合以三除上下周各爲上下徑
以相乘又各自乘并以高乘之三而一爲方亭之積
假令三約上下周俱不盡還通之即各爲上下徑令上
下徑相乘又各自乘并以高乘之爲三方亭之積分此
合分母三三相乘得九爲法除之又三而一得方亭之積
從方亭求圓亭之積亦猶方冪中求圓冪乃令圓率三
乘之方率四而一得圓亭之積前求方亭之積乃以三
而一今求圓亭之積亦合三乘之二母既同故相準折

惟以方冪四乘分母九得三十六而迸除之於徽術當上下周相乘又各自乘并以高乘之又二十五乘之九百四十二而一此圓亭四角圓殺比於方亭二百分之一百五十七為一術之意先作方亭三而一則此據上下徑為之者當又以一百五十七乘之六百而一也今據周為之若於圓堡壔又以二十五乘之三百一十四而一則先得三圓亭矣故以三百一十四為九百四十二而一併除之淳風等按依密率以七乘之二百六十四而一

詳解徽術上下周相乘又各自乘併之以高乘之又二十五乘以九百四十二為法除之徽術當積五百四尺四百七十一分尺之一百一十六密率上下周相乘又各自乘併之以高乘又七乘之以二百六十四為法除之得五百三十三尺三十三分尺之二十六

解題上周小下周大有高為臺形如造餅爐若倒之如圓窖也

草曰上下周相乘得六百尺上周自乘得四百尺下周自乘得九百尺併之得一千九百尺以高乘之得一萬

九千尺三十六除之得五百二十七尺不盡二十八與法俱四約之合問

比類圓窖上周三丈下周二丈深一丈問積　荅曰五百二十七尺九分尺之七　倒用前題用前法求之

今有方錐下方二丈七尺高二丈九尺問積幾何

荅曰七千四十七尺

術曰下方自乘以高乘之三而一　按此術假令方錐下方二尺高一尺即四陽馬如術為之用十二陽馬成三方錐故三而一得陽馬也

解題　形如鉢斛比四隅垛

草曰下方自乘得七百二十九尺以高乘之得二萬一千一百四十一尺如三而一得七千四十七尺

比類一巢子一垛下方一十四箇問計幾何　荅曰一千

術曰下方加一乘下方爲平積又加半爲高以乘下方爲高積加三而一

今有圓錐下周三丈五尺高一丈五尺問積幾何

荅曰一千七百三十五尺十二分尺之五　於徽術當積一千六百五十八尺三百一十四分尺之十三　依密率爲積一千六百五十六尺八十八分尺之四十七

術曰下周自乘以高乘之三十六而一　按此術圓錐下周以爲方錐下方方錐下方令自乘以高乘之合三而一得大錐方之積大錐方之積合十二圓冪今求一圓復合十二除之故令三乘十二得三十六而連除於徽術當下周自乘以高乘之又以二十五乘之九百四十二而一圓錐比於方錐亦二百分之一百五十七命徑自乘者亦當以一百五十七乘之六百而一其說如圓亭也　淳風等按依密率以七乘之二百六十四而一

解題　形圓上尖頭聚底闊

草曰下周自乘得一千二百二十五尺以高乘之得六萬二千四百七十五尺如三十六而一得一千七百三十五尺一十二分尺之五

今有壍堵下廣二丈袤十八丈六尺高二丈五尺問積幾何

荅曰四萬六千五百尺

術曰廣袤相乘以高乘之二而一邪解立方得兩壍堵雖複橢方亦為壍堵故二而一此則合所規碁推其物體蓋為壍上壘也其形如城而無上廣與所規碁形異而同實未聞所以名之為壍堵之說也

解題設一立方斜解兩形如屋脊

草曰廣二十尺袤一百八十六尺相乘得三千七百二十

十尺以高二丈五尺乘之得九萬三千尺二而一得四萬六千五百尺

比類屋蓋埰下廣五箇長九箇高九箇問計幾何荅曰四百五箇術曰下廣乘之爲平積以長加一乘之爲高積如方積不用加一如二而一本法

今有陽馬廣五尺袤七尺高八尺問積幾何

荅曰九十三尺少半尺

術曰廣袤相乘以高乘之三而一按此術陽馬之形方錐一隅也今謂四柱屋隅爲陽馬假令廣袤各一尺高一尺相乘之得立方一積一尺邪解立方得兩壍堵邪解壍堵其一爲陽馬一爲鼈臑陽馬居二鼈臑居一不易之率也合兩鼈臑成一陽馬合三陽馬而成二立方故三而一驗之以棊其形露矣悉割陽馬凡爲六鼈臑觀其割分則體勢互通蓋易了也其棊或修短或廣狹立方不等者亦割分以爲六鼈臑其形不悉相似然見數同積實均也鼈臑殊形陽馬異體則不可純合不純合則難爲之矣何則按

邪解方棊以爲壍堵者必當以半爲分邪解壍堵以爲陽馬者亦必當以半爲分一從一橫耳設陽馬爲分內鼈臑爲分外棊雖或隨修短廣狹猶有此分常率知殊形異體亦同也者以此而已其使鼈臑廣袤各高二尺用壍堵鼈臑之棊各二皆用赤棊又使陽馬之廣袤高各二尺用立方之棊一壍堵陽馬之棊各二皆用黑棊棊之赤黑接爲壍堵廣袤高各二尺於是中效其廣又中分其高令赤黑壍堵各自適當一方高二尺方二尺每二分鼈臑則一陽馬也其餘兩棊各積本體合成一方焉是爲別穜而方者率居三通其體而方者率居一雖方隨棊改而固有當然之勢也按餘數具而可知者有一二分之別即一二分之爲率定矣其於理也豈虛矣若爲數而窮之置餘廣袤高之數各半之則四分之三又可知也半之之彌少其餘彌細至細曰微微則無形由是言之安取餘哉數而求窮之者謂以情推不用籌算鼈臑之物不同器用陽馬之形或隨修短廣狹然不有鼈臑無以審陽馬之數不有陽馬無以知錐亭之數功實之主也

解題 比方錐之積偏在一角高廣長相等是也

草曰廣五尺袤七尺相乘三十五尺以高八尺乘之得

二百八十尺如三而一得九十三尺三分尺之一

比類 題法全類方雖更不再述

今有鼈臑下廣五尺無袤上袤四尺無廣高七尺問積幾何

荅曰二十三尺少半尺

術曰廣袤相乘以高乘之六而一 按此術臑者臂骨也或曰半陽馬其形有似鼈肘故以名云中破陽馬得兩鼈臑鼈臑之見數即陽馬之半數數同而實據半故云六而一即得

解曰 形如鼈臑餘見比類

草曰廣五尺袤四尺相乘得二十尺以高七尺乘之得一百四十尺如六而一得二十三尺不盡二約之得三分尺之一

比類曰三角垜下廣一面一十二箇上尖問計幾何　荅曰三百六十四箇　術曰下廣加一乘之平積下廣加二乘之立高方積如六而一本法

今有羨除下廣六尺上廣一丈深三尺末廣八尺無深袤七尺問積若干

荅曰八十四尺

術曰并三廣以深乘之又以袤乘之六而一　按此術羨除實隧道也其所穿地上平下斜似兩鼈臑夾一塹堵即羨除之形假令用此棊上廣三尺深一尺下廣一尺末廣一尺無深袤一尺下廣末廣皆塹堵之廣上廣者兩鼈臑與塹堵相連之廣也以深袤乘得積五尺鼈臑居二塹堵居三其於本棊皆一而六故六而一合四陽馬以為方錐邪畫方錐之底亦令為中方就中方削而上合全為方錐之半於是陽馬之棊悉中方矣中錐離而為四鼈臑焉故外錐之半亦為四鼈臑雖背正異形與常所謂鼈臑參不相似實則同也所云夾塹堵者中錐之鼈臑也凡塹堵上袤短者陽馬也下袤短者與鼈臑連也下

兩袤相等者亦與鼈臑連也并三廣以高袤乘六而一皆其積也今此羨除之廣卽塹堵之袤也按此本是三廣不等卽與鼈臑連者别而言之中央塹堵廣六尺高三尺袤七尺末廣之兩旁各一小鼈臑皆與塹堵等令小鼈臑居裏大鼈臑居表則大鼈臑出㯉皆方錐下廣三尺袤六尺高七尺分取其半則爲袤三尺以高廣乘之三而一卽半錐之積也邪解半錐得此兩大鼈臑求其積亦當六而一合於常率矣按陽馬之棊兩邪棊底方當其方也不問旁角而割之相半可知也推此上連無成不方故方錐與陽馬同實角而割之者相半之勢此大小鼈臑可知更相表裏但體有背正也

解題見前法法

草曰併三廣得二十四尺以深三尺乘之得七十二尺

又以袤七尺乘之得五百四尺如六而一得八十四尺

比類不匠之形穿積爲用

今有芻甍下廣三丈袤四丈上袤二丈無廣高一丈問積

幾何

荅曰五千尺

術曰倍下袤上袤從之以廣乘之又以高乘之六而一

推明義理者舊說云凡積芻甍有上下廣曰童甍謂其屋蓋之茨也是以甍之下廣袤與童之上廣袤等正斬方亭兩邊合之即芻甍之形也假令下廣二尺袤三尺上袤一尺無廣高一尺其用棊也中央壍堵二兩端陽馬各二倍下袤上袤從之為七尺以廣乘之得冪十四尺陽馬之冪各居二壍堵之冪各居三以高乘之得積十四尺其於本棊也皆一而六故六而一即得亦可令上下袤差乘廣以高乘之三而一即四陽馬也下廣乘上袤而半之高乘之即二壍堵并之以為甍積也

解題法見前注

草曰倍下袤四十尺為八十又加上袤二十尺為一百以下廣三十尺乘之得三千尺以高十尺乘之得三萬

尺如六而一得五千尺

比類菓子一槊下長九箇上長四箇廣六箇高六箇問計多少　荅曰一百五十四箇　法曰倍下長併入上長以廣乘之高與廣同副置一位又高乘之併之爲實如六而一

今有芻童下廣二丈袤三丈上廣三丈袤四丈高三丈問積幾何

荅曰二萬六千五百尺

解題似臺牽長

草曰倍上袤四丈爲八十尺加入下袤三十尺爲一百一十尺以上廣三十尺乘之得三千三百尺倍下袤三丈爲六十尺加入上袤四十尺得一百尺以下廣二十尺乘之得二千尺併二位得五千三百尺以高三十尺

乘之得一十五萬九千尺如六而一得二萬六千五百尺合問

比類　菓子一垜上長四箇廣二箇下長八箇廣六箇高五箇問計幾何　荅曰一百三十箇　法曰倍上長併下長以上廣乘之得三十二別倍下長併上長以下廣乘之得一百二十二位相併一百五十二此芻甍治積本法以上長減下長餘四亦併之菓子乃是圓物與方積積不同故增入此段以高乘之七百八十如六而一亦芻童本法

今有圓囷圓囷廩也亦云圓囤也高一丈三尺三寸少半容米二千斛問周幾何

荅曰五丈四尺於徽術當周五丈五尺二寸二十分寸之九　淳風等依密率爲周五丈五尺一百分尺之二十七

術曰置米積尺此積猶圓壔之積以十二乘之令高而一所得

開方除之即周於徽術當置米積尺以三百一十四乘之爲實二十五乘囷高爲法所得開方除之即周也此亦據見冪以求周失之於徽少也晉武庫中有漢時王莽所作銅斛其篆書字題斛旁云律嘉量斛方一尺而圓其外庣旁九釐五毫冪一百六十二寸深一尺積一千六百二十寸容十斗及斛底云律嘉量斗方尺而圓其外庣旁九釐五毫冪一尺六寸二分深一寸積一百六十二寸容一斗合龠皆有文字升居斛旁合龠在斛耳上後有讚文與今律歷志同亦魏晉所常用今祖疏王莽銅斛文字尺寸分數然不盡得升合勺之文字按此術本周自相乘以高乘之十二而一得此積今還元置此積以十二乘之令高而一即復本周自乘之數凡物自乘開方除之復其本周自乘之數故開方除之即得也　淳風等依密率以八十八乘之爲實七乘囷高爲法實如法而一開方除之即周也

術曰置米積數以周法十二乘又斛法乘之如高而一

開平方除之即周斛法一尺六寸二分此同以圓囷高積求周是反用圓壔之法

今有均輸粟甲縣一萬戶行道八日乙縣九千五百戶行

道十日丙縣一萬二千三百五十戶行道十三日丁縣一萬二千二百戶行道二十日各到輸所凡四縣賦當輸二十五萬斛用車一萬乘欲以道里遠近戶數多少衰出之問粟車各幾何

荅曰甲縣粟八萬三千一百斛　車三千三百二十四乘　乙縣粟六萬三千一百七十五斛　車二千五百二十七乘　丙縣粟六萬三千一百七十五斛　車二千五百二十七乘　丁縣粟四萬五百五十斛　車一千六百二十二乘

術曰令縣戶數各如其本行道日數而一以爲衰據此均輸猶均運也令戶率出車以行道日數爲均發粟爲輸據甲行道八日因使八戶共出一車乙行道十日因使十

戶共出一車計其在道則皆戶一日出車故可為均平
之率也 淳風等按縣戶有多少之差行道有遠近之
異欲其均等故各令行道日數約戶為衰行道多者少
其戶行道少者多其戶故各令約戶為衰以八日約除
甲縣得一百二十五乙丙各九十五丁六十一於今有
術副并為所有率未并者各為所求率以賦粟車數為
所有數而今有之各得車數一句除乙十三
除丙各得九十五二句除丁得六十一也

甲衰一百二十五乙丙衰各九十五丁衰六十一副并為法以賦粟車數乘未并者各自為實 衰分科率 實如法得一車 各置所當出車以其行道日數乘之如戶數而一得率戶用車二日四十七分日之三十一故謂之均求此率以戶當各計車之衰分也 有分者上下輩之 輩配也車牛人之數不可分裂推少就多均賦之宜今按甲分既少宜從於乙滿法除之有餘從丙丁分又少亦宜就丙除之適盡加乙丙各一上下輩益以小從多也

術曰令縣戶數各如行道日數而一為衰 各置其衰甲一百二十五乙丙各九十五丁六十一副併為法三百七十六 以所均 車一萬乘 乘未并者 甲乙丙丁

列衰各自爲實如法而一得一車以粟二十五石乘爲粟有分者上下輩之輩者配也車牛不可分裂推少就多合問

今有均輸卒甲縣一千二百人薄塞乙縣一千五百五十人行道一日丙縣一千二百八十人行道二日丁縣九百九十八人行道三日戊縣一千七百五十八人行道五日凡五縣賦輸卒一月一千二百人欲以遠近戶率多少衰出之問縣各幾何

荅曰甲縣二百二十九人　乙縣二百八十六人

丙縣二百二十八人　丁縣一百七十一人

戊縣二百八十六人

術曰令縣卒各如其居所及行道日數而一以爲衰按此

亦以日數爲均發卒爲輸甲無行道日但以居所三十日爲率言欲爲均平之率者當使甲三十人而出一人乙三十一人而出一人出一人者計役則皆一人一日是以可爲均平之率甲衰四乙衰五丙衰四丁衰三戊衰五副并爲法以人數乘未并者各自爲實實如法得一各置所當出人數以其居所及行道日數乘之如縣人數而一得戶率人役五日七分日之五淳風等按爲衰於今有術副并爲所有率未并者各爲所求率以賦卒人數爲所有數此術似別考則意同以廣異闊故存之也有分者上下輩之輩配也今按丁分最少宜就戊除不從乙乙者丁近戊故也滿法除之有餘從乙丙分又少亦就乙除有餘從甲除之適盡從甲丙二分其數正等二者於乙遠近皆同不以甲從乙者方以下從上也

術曰令縣卒各如行道日數而一爲衰甲四乙五丙四丁三戊五副并爲法二十一以所均人數乘未并者各自爲實實如法而一

今有均賦粟甲縣二萬五百二十戶粟一斛二十錢自輸其縣乙縣一萬二千三百一十二戶粟一斛一十錢至輸所二百里丙縣七千一百八十二戶粟一斛一十二錢至輸所一百五十里丁縣一萬三千三百三十八戶粟一斛一十七錢至輸所二百五十里戊縣五千一百三十戶粟一斛一十三錢至輸所一百五十里凡五縣賦輸粟一萬斛一車載二十五斛與僦一里一錢欲以縣戶賦粟令費勞等問縣各粟幾何

荅曰甲縣三千五百七十一斛二千八百七十三分斛之五百一十七

乙縣二千三百八十斛二千八百七十三分斛之二千二百六十

丙縣一千三百八十八斛二千八百七十三分斛之二千二百七十六

丁縣一千七百一十九斛二千八百七十三分斛之一千三百一十三

戊縣九百三十九斛二千八百七十三分斛之二千二百五十三

術曰以一里僦價乘至輸所里此以出錢爲均也問者曰一車載二十五斛與僦一里一錢一錢即一里僦價也以乘里數者欲知僦一車到輸所所用錢也甲自輸其縣則無取僦價也以一車二十五斛除之欲知僦一斛所用錢加一斛粟價則致一斛之費加一斛之價於一斛僦直則凡輸粟取僦錢也甲一斛之費二十一乙丙各十八丁二十七戊十九也各以約其戶數爲衰言使甲二十戶共出一斛乙丙十八戶共出一斛計其所費則皆戶一錢故可爲均賦之率也甲衰一千二十六乙衰六百八十四丙衰三百九十九丁衰四百九十四戊衰二百七十副并爲法所賦粟乘未并者各自爲實實如法得一各置所當出粟以其一斛之費乘之如戶數而一得率戶出三錢二千八百七十三分錢之一千三百八十一淳風等按此以出錢爲均問者曰一車載二十五斛與僦一里一錢一錢則一里僦價也以乘里者欲知僦一車到輸所所

用錢甲自輸其縣則無取傭之價以一車二十五斛除
之者欲知傭一斛所用錢加一斛之價於一斛傭直則
凡輸粟取傭錢甲一斛之費二十乙丙各十八丁二十
七戊一十九各以約其戸爲衰甲衰一千二十六乙衰
六百八十四丙衰三百九十九丁衰四百九十四戊衰
二百七十言使甲二十戸共出一斛乙丙十八戸其出
一斛計其所費則皆戸一錢故可爲均賦之率也於今
有術副并爲所有率未并者各爲所求率賦粟一萬斛
爲所有數此今有衰分之義也計經賦之率既有戸算
之率亦有遠近貴賤之率此二率者各自相與通通則
甲二十乙十二丙七丁十三戊五爲之戸率一斛之費
謂之錢率錢率約戸率者則錢爲母戸爲子子不齊令
母互乘爲齊則衰也若其不然以一斛之費約戸數取
衰並有分當通分內子約之於算甚繁此一章皆相與
通公其率略相依假以上二率下一率亦可放此從其
簡易而已又以分言使甲一戸出二十分斛之一乙一
戸出十八分斛之一各以戸數乘之亦可得一縣凡所
當輸俱爲衰也乘之者乘其子母假除之以此觀之則
以一斛之費約戸數者其意不與矣然則可置一斛之
費而返衰之約子以乘戸率爲衰也合分注曰母除爲
率率乘子爲齊返衰注曰先同其母各以分母約
其子返爲衰以施其率爲算既約且不妨上下也

解題以各縣戶數爲衰即衰分也因加遠近里僦又云粟價不等今以里僦粟價求爲之錢乘求各縣戶數爲衰均其輸也大意明均其粟賦均其錢也

法曰各以里僦相乘到輸所里數與僦錢相乘以求僦數并粟石價約縣戶爲衰以粟僦皆爲錢求縣戶爲衰解題中明均其粟賦均其錢是也各列置衰副并爲法以賦粟乘未并者各自爲實實如法而一此是衰分之法

已見前解

草曰各以里僦相乘一車載二十五石行道一里得一雇錢每石實得雇錢四釐若以一文乘一里當用二十五石除或用每石四釐乘里數亦同并粟價約縣戶爲衰甲縣乃自輸本縣無僦里相乘直以粟價一十約二萬五百二十戶得一千二十六爲衰乙縣行道二百里以里僦十錢相乘以一車載二十五石除得八錢併粟價一十爲一十八錢約本縣一萬一千三百一十二戶得六百八十四爲衰丙縣行道一百五十里以僦價一十錢乘之以車載二十五石除得六錢併粟價十二爲一十八錢約本

縣戶七千一百八十二戶得三百九十九為衰丁縣行道二百五十里以僦價一錢乘之以一車載二十五石除得一十文併粟價一十七錢為二十七錢約本縣一萬三千三百三十八戶得四百九十四為衰戊縣行道一百五十里以僦價一文乘之以一車載二十五石除得六錢併粟價十三為一十九文除本縣五千一百三十戶得二百七十為衰

各列置衰甲一千二十六乙六百八十四丙三百九十九丁四百九十四戊二百七十

副併為法五縣共衰二千八百七十三為法

以賦粟一萬石

乘未併者各自為實甲一千二十六萬乙六百八十四萬丙三百九十九萬丁四百九十四萬戊二百七十萬

以法二千八百七十三除之合問

今有均賦粟甲縣四萬二千算粟一斛二十自輸其縣乙縣三萬四千二百七十二算粟一斛一十八傭價一日一十錢到輸所七十里丙縣一萬九千三百二十八算粟一斛一十六傭價一日五錢到輸所一百四十里丁縣一萬

七千七百算粟一斛一十四傭價一日五錢到輸所一百
七十五里戊縣二萬三千四十算粟一斛一十二傭價一
日五錢到輸所二百一十里己縣一萬九千一百三十六
算粟一斛一十傭價一日五錢到輸所二百八十里凡六
縣賦粟六萬斛皆輸甲縣六人共車車載二十五斛重車
日行五十里空車日行七十里載輸之間各一日粟有貴
賤傭各別價以算出錢令費勞等問縣各粟幾何

荅曰甲縣一萬八千九百四十七斛一百三十三分
斛之四十九　乙縣一萬八百二十七斛一百三十
三分斛之九　丙縣七千二百一十八斛一百三十
三分斛之六　丁縣六千七百六十六斛一百三十

三分斛之一百二十二　戊縣九千三十二斛一百三十三分斛之七十四　己縣七千二百一十八斛一百三十三分斛之六

術曰以車程行空重相乘爲法并空重以乘道里各自爲實實如法得一日按此術重往空還一輪再行道也重置空行一里用七十分日之一重行一里用五十分日之一齊而同之空重行一里之路往返用一百七十分日之六定言之者一百七十五里之路往返用六日也故併空重者齊其子也空重相乘者同其母也於今有術至輸所里爲所有數六爲所求率一百七十五爲所有率而今有之即各得輸所用日也加載輸各一日欲得凡日也而以六人乘之欲知致一車用人也又以傭價乘之欲知致車人傭直幾錢以二十五斛除之欲知致一斛之傭直也加一斛粟價則致一斛之費加一斛之費於致一斛之傭直則凡輸一斛餘粟取傭所用錢各以約其算數爲

衰今按甲衰四十二乙衰二十四丙衰十六丁衰十五戊衰二十己衰十六於今有術副并爲所有率未并者各自爲所求率所賦粟爲所有數此今有衰分之義也副并爲法以所賦粟乘未

并者各自爲實實如法得一斛各置所當出粟以其一斛之費乘之如算數而一得率筭出九錢一百三十三分錢之三又載輸之間各一日者即二日也

術曰以空重車行程相乘爲法併空重車以道里乘各

自爲實實如法而一得行一日加載輸各一日以六人

乘又傭價乘之以一車載二十五除之加一斛粟價各

約之爲衰副并爲法以所賦粟乘未併者各自爲實實

如法而一以六縣算數均者則用衰分今兼粟傭高下輸所遠近名曰均輸又加空重車爲問不過術盈以堅筭士之志前題已載更不贅述

今有粟七斗三人分舂之一人爲糲米一人爲粺米一人

為糳米令米數等問取粟為米各幾何

荅曰糲米取粟二斗一百二十一分斗之一十粺米取粟二斗一百二十一分斗之三十八糳米取粟二斗一百二十一分斗之七十三為米各一斗六百五分斗之一百五十一

術曰列置糲米三十粺米二十七糳米二十四而返衰之此先約三率糲為十粺為九糳為八欲令米等者其取粟糲率十分之一粺率九分之一糳率八分之一當齊其子故曰返衰也淳風等謹按米有精麤之異粟有多少之差據率粺糳少而糲多用粟則粺糳多而糲少米若依本率之分粟當倍率故今返衰之使精者取多而麤者則少副併為法於今有術副併為所有率而未併者各為所求率粟七斗為所有數而今有之故各得取數也以七斗乘未併者各自為取粟實實如法得一斗若求米等者以本率各乘定所取粟為實以粟率五十為法實如法得一斗

若徑求爲米等數者置糲米三用粟五粺米二十七用粟五十糳米十二用粟二十五齊其粟同其米幷齊爲法以七斗乘同爲實所得即爲米斗數

術曰糲粺糳米率反求爲衰以衰分法求之求米等者以糲粺糳率數乘已取粟爲實率爲法實如法而一

此問糲粺糳米率數不同求米相等須反衰之三米率數爲母皆以一爲分子母互乘子以齊其分爲衰即與五爵均錢高爵出少以大漸多問同

今有人當稟粟二斛倉無粟欲與米一菽二以當所稟粟問各幾何

答曰米五斗一升七分升之三　菽一斛二升七分升之六

術曰置米一菽二求爲粟之數并之得三九分之八以

爲法亦置米一菽二而以粟二斛乘之各自爲實實如
法得一斛淳風等謹按置粟率五乘米一米率三除之得一三分之二卽是米一之粟也粟率十以乘菽二菽率九除之得一九分之二卽是菽二之粟也并全得三齊子併之得二十四同母得二十七約之得三九分之八故云併之得三九分之八米一菽二當粟三九分之八此其粟率也於今有術米一菽二皆爲所求率當粟三九分之八爲所有率粟二斛爲所有數凡言率者當相與通之則爲米九菽十八當粟三十五也亦有置米一菽二求其爲粟之率以爲列裒副併爲法以粟乘列裒爲實所得卽米一菽二所求粟也以米粟本率而今有之卽合所問
術草曰米菽之率相乘求等以米一菽二乘爲列衰米百三十五菽二百七十副置列衰求爲本粟併之爲法米求粟十乘六除得二百二十五菽求粟十乘九除得三百併之得五百二十五以所求粟二石乘列衰爲
實實如法而一不盡者約之合問

此題以米菽求等變本粟爲衰古草以米菽蟲衰不

今重修此術

今有取傭負鹽二斛行一百里與錢四十今負鹽一斛七斗三升少半升行八十里問與錢幾何

荅曰二十七錢一十五分錢之一十一

術曰置鹽二斛升數以一百里乘之爲法按此術以負鹽二斛升數乘所行一百里得二萬里是爲負鹽一升行二萬里於今有術爲所有率以四十錢乘今負鹽升數又以八十里乘之爲實實如法得一錢以今負鹽升數乘所行里今負鹽一升凡所行里也於今有術爲所有數四十錢爲所求率也衰分章貸人千錢與此同

法曰原負鹽重與里數相乘爲法以今負鹽重及今行里數乘原與錢數爲實實如法而一

此問以今負鹽重與今行里數乘原與錢數爲實卽要者乘也其原負鹽行里數爲法卽是不要者除也

今有負籠重一石一十七斤行七十六步五十返今負籠重一石行百步問返幾何

荅曰五十七返二千六百三分返之一千六百二十九

術曰以故所行步數乘故籠重斤數爲法此法謂負一斤一返所行之積步也今籠重斤數乘今步又以返數乘之爲實實如法得一返按此法負一斤一返所行之積步此實者一斤一日所行之積步故以一返之課除終日之程卽是返數也　淳風等按此術所行步多者得返少所行步少者得返多然則故所行者今返今所行者故返率也令故所得返乘今返之率爲實而以故返之率爲法今有術也按此負籠又有輕重於是爲術者因

令重者得返少輕者得返多故又因其率以乘法實者重今有之義也然此意非也按此籠雖輕而行有限籠過重則人力遺力有遺而術無窮人行有限而籠輕重不等使其有限之力隨彼無窮之變故知此術率乖理也若故所行有空行返數設以問者當因其所負以爲返率則今返之數可得而知也假令空行一日六十里負重一斛行四十里減重一斗進二里半負重三斗以下與空行同今負籠重六斗往還行一百步問返幾何

荅曰一百五十返術曰置重行率加十里以里法通之爲實以一返之步爲法實如法而一即得也

法曰今籠重行步乘原返數爲實（要者爲乘）以故重行步自乘爲法除之（乘者爲除）

今有乘傳委輸空車日行七十里重車日行五十里今載太倉粟輸上林五日三返問太倉去上林幾何

荅曰四十八里十八分里之十一

術曰并空重里數以三返乘之爲法令空重相乘又以

五日乘之爲實實如法得一里此亦如上術率一百七十五里之路往返用六日也於今有術即五日爲所有數一百七十五里爲所求率六日爲所有率以此所得則三返之路今求一返當以三約之因令乘法而并除也爲術亦可各置空重行一里用日之率以爲列衰副并爲法以五日乘列衰爲實實如法所得即各空重行日數也各以一日所行以乘爲實凡日所行三返約之爲上林法太倉之數淳風等按此術重往空返一輸再還道里空行一里用七十分日之一重行一里用五十分日之一齊而同之空重一行一里之路往返用一百七十五分日之六定言之者一百七十五里之路往返用六日故并空重者并齊也空重相乘者同其母也於今有術五日爲所有數一百七十五爲所求率六爲所有率以此所得則三返之一路今求一返者當以三約之故令乘法而并除亦當約之也

解題以合分互用見空重車法解兼粟米互換之術而立題

術曰併空重車日行里數以空車重車行里不齊之數借爲分母以各行一日借爲分子用母互乘子併之爲法并直併空重車里數此作法者之隱也以三返乘之爲法粟米

中不要者乘之爲除也令空重車相乘分母相乘爲法也以五日乘之爲實粟米中要者乘實實如法而一以法除實

草曰空重車里數爲分母各以一日爲分子母互乘子得一百二十以三返乘之爲法三百六十令空重車里數相乘三千五百又以五日乘之爲實得一萬七千五百實如法而一合問

比類五十分之一七十分之一問合之幾何荅曰合之得三百五十分之一百二十反求得二餘一十二分之十一法曰合分求之反用母互乘子爲法母相乘爲實實如法而一合問

今有絡絲一斤爲練絲十二兩練絲一斤爲青絲一斤一十二銖　今有青絲一斤問本絡絲幾何

荅曰一斤四兩一十六銖三十三分銖之一十六

術曰以練絲十二兩乘青絲一斤一十二銖爲法以青

絲一斤銖數乘練絲一斤兩數又以絡絲一斤乘爲實

實如法得一斤 按練絲一斤爲青絲一斤十二銖此練率三百八十四青率三百九十六也又

絡絲一斤爲練絲十二兩此爲絡率十六練率十二也

置今有青絲一斤以練率三百八十四乘之爲實實如

青絲率三百九十六而一所得青絲一斤用練絲之數

也又以絡率十六乘之所得爲實以練率十二爲法所

得卽練絲用絡絲之數也是謂重今有也雖各有率不

問中間故令後實乘前實後法乘前法而併除也故以

練絲兩數爲實青絲銖數爲法一曰又置絡絲一斤兩

數與練絲十二兩約之絡得四練得三此其相與之率

又置練絲銖數與青絲一斤一十二銖約之練得

三十二青得三十三亦其相與之率齊其青絲絡絲同

其二練絡得一百二十八青得九十九練得九十六卽

三率悉通矣今有青絲一斤爲所有數絡絲一百二十

八爲所求率青絲九十九爲所有率爲率之意猶此但

不先約諸率耳凡率錯互不通者皆積齊同用之倣此

雖四五轉不異也言同其二練者以明三率之相與通

耳於術無以異也又一術今有青絲一斤銖數乘練絲

一斤兩數爲實以青絲一斤十二銖爲法所得卽用練

絲兩數以絡絲一斤乘所得爲實以練絲十二兩爲法

所得即用絲絲斤數也

術曰以青絲一斤十二銖爲十六兩半乘練絲十二兩爲法一百九十八以今有青絲十六兩乘所問練絲十六兩又用絡絲十六兩乘之爲實四千九十六兩實如法而一除得二十兩不盡一百三十六銖以兩法二十四乘實除實得十六銖尚餘九十六銖與法約之合問

今有惡粟二十斗舂之得糲米九斗今欲求粺米一十斗問惡粟幾何

荅曰二十四斗六升八十一分升之七十四

術曰置糲米九斗以九乘之爲法亦置粺米十斗以廿乘之又以惡粟二十斗乘之爲實實如法得一斗按此術置今有求粺米十斗以糲米率十乘之如糲率九而一則粺化爲糲又以惡粟二十斗乘之如糲米九斗而一即

糲亦化爲惡粟矣此亦重今有之義爲術之意猶絡絲也雖各有率不問中間故令後實乘前實後法乘前法而併除之也

術曰粺率九乘糲米九斗爲法得八十一以糲米率十乘粺米十斗又以惡粟二十斗乘之爲實得二千實如法而一合問

此問以粟變糲以糲求粺以粺求惡粟也

今有善行者一百步不善行者六十步今不善行者先行一百步善行者追之問幾何步及之

答曰二百五十步

術曰置善行者一百步減不善行者六十步餘四十步以爲法以善行者一百步乘不善行者先行一百步爲

實實如法得一步按此術以六十步減一百步餘四十步即不善行者先行率也善行者行一百步爲追及率約之追及率得五先行率得二於今有術不善行者先行一百步爲所有數五爲所求率二爲所有率而今有之得追及步也

今有不善行者先行一十里善行者追之一百里先至不善行者二十里問善行者幾何里及之

答曰三十三里少半里

術曰置不善行者先行一十里以善行者先至二十里增之以爲法以不善行者先行一十里乘善行者一百里爲實實如法得一里按此術不善行者既先行一十里後不及二十里并之得三十里也謂之先行率善行者一百里爲追及率約之追及率得十先行率得三於今有術不善行者先行十里爲所有數十爲所求率三爲所有率而今有之即得也其意如上術也

草曰先行十里乘疾者百里得一千里爲實以先行一十里併追過二十里共三十里爲法以法除之

今有兔先走一百步犬追之二百五十步不及三十步而止問犬不止復行幾何步及之

荅曰一百七步七分步之一

術曰置兔先走一百步以犬走不及三十步減之餘爲法以不及三十步乘犬追步數爲實實如法得一步 按此術以不及三十步減先走一百步餘七十步爲兔先走率犬行二百五十步爲追及率約之先走率得七追及率得二十五於今有術不及三十步爲所有數二十五爲所求率七爲所有率而今有之即得也

草曰兔先一百減犬不及三十兔先七十步爲法以兔多三十步乘犬追二百五十步得七千五百步爲實以

法除之

今有人持金十二斤出關關稅之十分而取一今關取金二斤償錢五千問金一斤值錢幾何

荅曰六千二百五十

術曰以一十乘二斤以十二斤減之餘爲法以一十乘五千爲實實如法得一錢按此術置十二斤以一乘之十而一得一斤五分斤之一即所當稅者也減二斤餘即關收齎金以盈除所償錢即金值也今術既以十二斤爲所稅則是以十爲母故以十乘二斤及所償錢通其率於今有術五千錢爲所有數十爲所求率八爲所有率而今有之即得也

一術以十分乘已稅金二斤以原金十二斤減之餘八斤爲法即十箇多取金數以十分乘餘錢五貫爲實亦十箇遞餘錢亦是

要乘乘除取用

二術以十斤中合稅一斤乘原金十二斤以十二斤除之（求合稅金數十九兩二錢）以減稅過二斤餘爲法（多收十二兩八錢）以十六兩乘餘錢五貫文爲實以法除之得金斤之實（此是兩段）

（要乘棄除）

三術原金一十二斤以稅金二斤乘之（得三百八十四兩）以二十除之（得合稅一十九兩二錢亦是十分取一）以減稅過二斤餘爲法以十六兩乘餘錢五貫爲實以法除之合問（並見前解）

今有客馬日行三百里客去忘持衣日已三分之一主人乃覺持衣追及與之而還主人視日四分之三問主人馬不休日行幾何

答曰七百八十里

術曰置四分日之三除三分日之一按此術置四分日之三除三分日之一者除即減也誠之除有十二分之五即是主人追客還用日率也半其餘以爲法去其還存其往率之者子不可半故倍母二十四分之五是爲主人與客均行用日之率也副置法增三分日之一法二十四分之五者主人往追用日之分也三分之一者客去主人未覺之前獨行日之分也并連此數得二十四分日之十三則主人追及前用日之分也是爲客行用日率也然則主人用日率者客馬行率也客用日率者主人馬行率也母同則子齊是爲客馬行率五主人馬行率十三於今有術三百里爲所有數十三爲所求率五爲所有率而今有之即得也以三百里乘之爲實實如法得主人馬行一里欲知主人追客所行里者以三百里乘主人均行日分子十三以母二十四而一得一百六十二里半以此數主人均行日分母二十四加客馬與主人均行用日分子五而一亦得主人馬行一日行七百八十里也

解題本分母子互換之術以主客馬遲速爲問

法曰客馬行率三分日之一減主馬行率四分日之三其餘爲法課減分法云母互乘子以少減多餘爲法合主客馬分子合分法曰母互乘子併之爲實以客行三百里乘之爲實實如法而一

草曰置客馬行率三分日之一主馬行率四分日之三相減餘爲法用減分法母互乘四分日之三得九共三分日之一子得四相減餘五爲法合主客馬分子主馬分子四客馬分子九併之得十三以客行三百里乘之爲實得三千九百里以法除之以五除得七百八十里也

今有金箠長五尺斬本一尺重四斤斬末一尺重二斤問次一尺各重幾何

答曰末一尺重二斤　次一尺重二斤八兩

次一尺重三斤　次一尺重三斤八兩

次一尺重四斤

術曰令末重減本重餘卽差率也又置本重以四間乘之為下第一衰副置以差率減之每尺各自為衰按此術五尺有四間者有四差也令本末相減餘卽四差之凡數也以四約之卽得每尺之差以差數減本重餘卽次尺之重也為術所置如是而已今此率以四為母故令母乘本為衰通其率也亦可置末重以四間乘之為上第一衰以差率加之為次下衰也副置下第一衰以為法以本重四斤徧乘列衰各自為實實如法得一斤以下第一衰為法以本重乘其分母之數而又取此率乘本重為實一乘一除勢無損益故惟本存焉衆衰相推為率則其餘可知也亦可副置末衰為法而以末重二斤乘列衰為實此雖迂迴然是其舊故就新而言之也

解題九節竹隱其差為問金箠以明其差為問

術曰本重減末重餘卽差率今後命圖

宜稼堂叢書

差形 非斤兩不用十六除

二	斤		
		一差半斤	
		二差一斤	
		三差斤半	
四差	二斤	二	斤

又置本重四斤間乘之為下第一衰四自乘得十六副置五段置五箇一十六差率二減之求差如衰分求之各列置衰副併為法下第一衰也以所分乘未併者四尺乘列衰以法除之

草曰本重四斤減末重二斤餘即差率二斤又置本重四斤間乘之得一十六為下第一衰副置五箇十六以差率二減之次得十四次得十二次得十次得八各列為衰上率副置下第一衰十六為法

乃以本重四斤遍乘列衰上得六十四次得五十六次四十八次四十次三十二

各自爲實以法除之合問

比類五人均銀二十兩內甲得五兩二錢戊得二兩八錢問乙丙丁各得幾何　荅曰乙得四兩六錢丙得四兩丁得三兩四錢別草併甲戊半之求丙併甲丙半之求乙併丙戊半之求丁合問

今有五人分五錢令上二人所得與下三人等問各得幾何

荅曰甲得一錢六分錢之二　乙得一錢六分錢之一　丙得一錢　丁得六分錢之五　戊得六分錢之四

術曰置錢錐行衰按此術錐行者謂如立錐初一次二次三次四次五各均爲一列也并上二人爲九并下三人爲六六少於九三故不得等但以五四三二

一為率也以三均加焉副并為法以所分錢乘未併者各自為實實如法得一錢此問者令上二人與下三人等上下部差一人其差三均加上部郎得二三均加下部郎得三三下部猶差一人差得三以通於本率郎上下部等也於今有術副并為所有率未併者各為所求率五錢為所有數而今有之郎得等耳假令七人分七錢欲令上二人與下五人等則上下部差三人并上部為十三下部為十五下多上少下不足減上當以上下部列差而後均減乃合所問耳此可放下術令上二人分二錢半為上率令下三人分二錢半為下率上下二率以少減多餘為實置二人三人各半之減五人餘為法實如法得一錢郎衰相去也下衰率六分之五者丁所得錢數也

術曰置等第衰五四三二一以甲乙減丙丁戊之衰餘三各加列衰甲八乙七共十五丙六丁五戊四亦十五其數適等副并為法三十以所分五錢乘未併者各自為列實甲得四十乙三十五丙三十丁二十五戊二十以法除之合問

此問等第均分嵩以五四三二一爲衰今問令甲乙所得與丙丁戊相等其術求相等爲奇貿衰分也

今有竹九節下三節容四升上四節容三升問中間二節欲均容各多少

荅曰下初一升六十六分升之二十九　次一升六十六分升之二十二　次一升六十六分升之一十五　次一升六十六分升之八　次一升六十六分升之一　次六十六分升之六十　次六十六分升之五十三　次六十六分升之四十六　次六十六分升之三十九

術曰以下三節分四升爲下率以上四節分三升爲上

率此二率者其平率也各上下率以少減多餘為實按此上下節各分所容為率者各其平率上下以少減多者餘為中間五節半之凡差故以為實也置四節三節各半之以減九節餘為法實如法得一升即衰相去也按此術上下節所容已定之節中間相去節數也實者中間五節半之凡差也故實如法而一則每節之差也下率一升少半升者下第二節容也一升少半升者下三節通分四升之平率平率即為中分節之容也

解題上問竹九節上小下大當以一二三四五六七八九為衰今以上四節下三節容升數為問本用方程求之中間隱去二節差數故收均輸之章類衰分也古術曰以下三節分四升為下率以上四節分三升為上率上下率以少減多餘為實置四節三節各半以減九節

餘爲法上下率分母三三四相乘得十二乘爲六十六即一升之法實如法得一升即衰相去下率一升少半升下第二節容也原草曰置一升實六十六分乘上三升得一百九十八即上四節之容也上第一節無差第二差一第三差二第四差三併差爲六以一差七乘爲四十二即四節之差也以差數減實數餘一百五十六即四節中無差之數四而一得第一節實三十九分乃以八節之差加爲九節之數古術刊誤脫落其草不究相去下率一升少半升爲下第二節之積爲對而以上四節容三升求逐節之差術意頗隱未可施於初學今重修於後

重修法術草曰上四節容三升下三節容四升以少減

多餘爲實節數爲分母容斗爲分子求如課分之法以取一節差數併上四節下三節半之減九節餘以上下升作分母乘爲一升之法實如法而一即衰知其衰也相去下率一升少半升乃下第二節容也古人不欲求上四節差數故以下三節除四升得一升三分升之一爲中第八節之實令知六十六分爲升其二十二分爲三分之一以差數於逐節增減矣

草曰上四節容三升下三節容四升以少減多餘爲一差之實四節三節爲分母三升四升爲分子母互乘併子三升得九其四四升得十六以少減多餘七上四節下三節半之七節折半三節半以減九節餘五節半以上下升數爲分母乘爲一升之法三乘五節半又四乘之得六十六實如法而一即衰實不滿法一差得六十六分升之七相去下率一升少半升爲二節之容也一升六十六分其少半升即升之二十二當遞分以差數增減逐節則知九節之數

矣

九節形差

一	二	三	四	五	六	七	八	九

三十九	三十九	三十九	三十九	三十九	三十九	三十九	三十九	三十九
	七	十四	二十一	二十八	三十五	四十二	四十九	五十六

術曰以上下節容升差數詳見解題求一差之實節數爲分母容升爲分子求如課分之法母互乘子以少減多餘爲實母相乘爲法取

第一節無差之實者以上段升數節數爲分母所得差實爲分子求如減分之法母互乘子以少減多餘爲實母相乘爲法遞增差實是知九節之數也

草曰置上下節容升差數右置上四節容三升差六左置上三節容四升差二十一求一差之實節數爲分母容升爲分子如課分法母互子上四節下三節爲分母容升差數皆爲分子互母右十二節容九升差一十八左十二節六升差一八十四以少減多餘爲實母相乘爲法以少減多左行餘七升差六十六實不滿法師六十六分升之七取第一節無差之實者以上段升節爲分母以差實爲分子求如減分之法三升乘六十六分得一百九十八爲實四節中六差之七得四十二減差實餘以四節除之得一節三十九分之數遞增差數一差是七二差一十四是知九節之數

方程術求　術草曰大字爲術註字爲草

排列節數差升

右　上四節　六箇差　容三升

左　下三節　二十一差　容四升

命節多行爲主右上四節增乘少行乘得

右　上四節　六箇差　容三升

左　上十二節　八十四差　容十六升

以原多節行右行對減三度對減

右　上四節　六箇差　容三升

左　六十六　容七升

六十六差爲法七升爲實不滿法便命得六十六

分升之七即一差之數

上四節中退六差實數上節無差二節差一三節差二四節差三四而一四節除之即得上一節無差之實以一差七乘右行六差得四十二以一升積六十六分乘三升得一百九十八以減六差積四十二餘一百五十六餘四而一得上一餘三十九分逐節加差求之第一節加一差七得四十六第三節加二差十四得五十三餘遞增之

都術有四減不出前術分之意

一曰求上下差率加一乘上節四半之為十此用圭垛求積之法以本節四減之餘六為上率即四節中六差下節上乘都節九以上率六減之餘二十一即下率也下三節中共有二十一差

二曰求升法上六下二十一率互乘上下節上四節得一十八下三節得八十四以少減多餘六十六為一升之法也

三曰求差實上下差互乘上下升三升得六十三 四升得二十四以少

減多餘九三十爲一節之差實也

四曰求差率上下節互乘上下升四升得十六 三升得九相減餘

七爲一差之率也第一節無差得實三十九以後逐節增差凡一差添七求爲九節之數即

前之差形

比類七人差等均銀甲乙均五十五兩戊己庚均四十二兩問丙丁合得幾何

答曰甲二十九兩 乙二十六兩 丙二十三兩
丁二十兩 戊一十七兩 己一十四兩 庚一十
一兩總得
百四十兩

本法草曰求差率置戊己庚三人加一自乘半之以三
人減之餘爲下差率又置甲乙二人乘都七人以下差
率三減之餘十一爲上
差率求差實并除兩

二人　十一　五十五兩
三人　三差　四十二兩

互乘 二人 三十三 百六十五 以少
三人 六差 八十四兩 減多
餘二十七率為 法八十一兩
為實除得三兩 一差之數
求常積 二人 十一 五十五兩
三人 差三 四十二兩
三十 三 一百六十五 以少減多
差六 四百六十二 餘二十七
差為法銀二百九十七兩為實除得十一兩乃下一人
庚所得之數列百置七十人各得本身十一兩一兩庚不加差己
加一差三戊加四差二差九丙加四差
一十二乙加五差十五甲加六差十八合問
方程草曰置 甲乙二人 十一差 五十五
戊己庚三人 三差 四十二
左行二人互乘甲乙行二人得六三十三差一百六十
五兩以左行少減多餘二十七差為法八十一兩為實
除得三兩乃一差之實置戊己庚四十二兩內減三差
積九兩餘三十三兩以三人除之各得十一兩即庚所
得之數列七人各得十一自己為始加三戊加六
丁加九丙加十二乙加十十五甲加十八合前荅
今有鳧起南海七日至北海雁起北海九日至南海今鳧

雁俱起問何日相逢

荅曰三日十六分日之十五

術曰并日數爲法日數相乘爲實實如法得一日按此術置鳧七日一至雁九日一至齊其至同其日定六十三日鳧九至雁七至今鳧雁俱起而問相逢者是爲共至并齊以除同即得相逢日故并日數爲法者并齊之意日數相乘爲實者猶以同爲實也一日鳧飛日行七分至之一雁飛日行九分至之一齊而同之鳧飛定日行六十三分至之九雁飛定六十三分至之七是爲南北海相去六十三分鳧日行九分雁日行七分也并鳧雁一日所行以除南北相去而得相逢日也

今有甲發長安五日至齊乙發齊七日至長安今乙發已先二日甲乃發長安問幾何日相逢

荅曰二日十二分日之一

術曰并五日七日以爲法按此術并五日七日爲法者猶并齊爲法置甲五日一至

乙七日一至齊而同之定三十五日甲七至乙五至并之爲十二至者用三十五日也謂甲乙與發之率耳然則日化爲至常除日故以爲法也以乙先發二日減七日減七日者言甲乙俱發今以發爲始發之端於本道里則餘分之也餘以乘甲日數爲實七者長安去齊之率也五者後發相去之率也今問後發故舍七用五以乘甲五日爲二十五日言甲七至乙五至更相去用此二十五日也實如法得一日一日甲行五分至之一乙行七分至之一齊而同之甲定日行三十五分至之七乙定日行三十五分至之五是爲齊去長安三十五分甲日行七分乙日行五分也今乙先行發二日己行十分餘相去二十五分故減乙二日餘分相乘爲二十五分

解題與空重車法意同惟加乙先發二日

術曰併甲乙合行日數爲法五日七日乃甲乙本程也相併得一十二以乙先發二日減乙原程日餘以乘甲程爲實乙本程七日減先行二日是求甲乙同發也皆五自乘爲二十五以法除之

今有一人一日為牝瓦三十八枚一人一日為牡瓦七十六枚今令一人一日作瓦牝牡相半問成瓦幾何

荅曰二十五枚少半枚

術曰并牝牡為法牝牡相乘為實實如法得一枚此意亦與鳧雁同術牝牡瓦相并猶如鳧雁日飛相并也淳風等按此術并牝牡為法者并齊之意牝牡相乘為實者猶以同為日也故實如法即得也

今有一人一日矯矢五十一人一日羽矢三十一人一日筈矢十五今令一人一日自矯羽筈問成矢幾何

荅曰八矢少半矢

術曰矯矢五十用徒一人羽矢五十用徒一人大半人筈矢五十用徒三人少半人并之得六人以為法以五

十矢爲實實如法得一矢按此術言成矢五十用徒六人一日工也此同工共作猶鳧雁共至之類亦以同爲實并齊爲法可令矢互乘一人爲齊矢相乘爲同今先令同於五十矢矢一同則徒齊其歸一也以此術爲鳧雁者當雁飛九日而一至鳧飛七日而一至七分至之二并之得二至七分至之二以爲法以九日爲實實如法而一得一人日矯矢之數也

術曰以矯羽筈爲分母一人一人一人爲分子以母互乘子併之爲法母相乘爲實實如法而一

令有假田初假之歲三畝一錢明年四畝一錢後年五畝一錢凡三歲得一百問田幾何

荅曰一頃二十七畝四十七分畝之三十一

術曰置畝數及錢數令畝數互乘錢數并以爲法畝數相乘又以百錢乘之爲實實如法得一畝按此術令畝互乘錢者齊

共錢畝數相乘者同其畝同於六十則初假之歲得錢二十明年得錢十五後年得錢十二也凡三歲得錢一百爲所有數同畝爲所求率四十七錢爲所有率今有之即得也齊其錢同其畝亦如鳧雁術也於今有術百錢爲所有數同畝爲所求率并齊爲所有率　淳風等按假田六十畝初歲得錢二十明歲得錢十五後年得錢十二并之得錢四十七是爲得田六十畝三歲所治於今有術百錢爲所有數六十畝爲所求率四十七爲所有率而今有之即合問也

術曰以畝數爲分母以錢數爲分子令母互乘子併之爲法畝數相乘又一百乘之爲實以法除之

今有程耕一人一日發七畝一人一日耕三畝一人一日耰種五畝今令一人一日自發耕耰種之問治田幾何

荅曰一畝一百一十四步七十一分步之六十六

術曰置發耕耰畝數令互乘人數并以爲法畝數相乘

爲實實如法得一畝此猶鳧鴈術也淳風等按此術亦發耕耰種畝數互乘人者齊其人畝數相乘者同其畝故并齊爲法以同爲實計日一百五畝發用十五人耕用三十五人種用二十七人并之得七十一工治得一百五畝故以爲實而一人一日所治故以人數爲法除之卽得

術曰以發耕種畝數爲分母以一人一人一人爲分子

令母互乘子併之爲法母相乘爲實實如法而一

今有人持米出三關外關三而取一中關五而取一內關

七而取一餘米五斗問本持米幾何

荅曰十斗九升八分升之三

術曰置米五斗以所稅者三之五之七之爲實以餘不

稅者二四六相乘爲法實如法得一斗此亦重今有也所稅者謂今所當稅之本三五七皆爲所求率二四六皆爲所有率置今有餘米五斗以七乘之六而一則內關未稅之本米

也又以五乘之四而一即中關未稅之本米也又以三乘之二而一即外關未稅之本米也今從末求本不問中間故令中率轉相乘而同之亦如絡繹術又一術外關三而取一則其餘本米三分之二也求外關所稅之餘則當置本持米以二乘之三而一欲知中關以四乘之五而一欲知內關以六乘之七而一凡餘分者乘其母而以三五七相乘得一百五為分母二四六相乘得四十八為分子約而言之則是餘米於本所持三十五分之十六也於今有術餘米五斗為所有數分母三十五為所求率分子十六為所有率也

術曰以三關所稅分母乘存米為實三分五分七分乘米五斗得二百二十五此要者乘以稅餘分數為法三分稅一餘二五分稅一餘六以二四六乘得四十八為法是不要者除實如法而一

今有人持金出五關前關二而稅一次關三而稅一次關四而稅一次關五而稅一次關六而稅一并五關所稅適重一斤問本持金幾何

荅曰一斤三兩四銖五分銖之四

術曰置一斤通所稅者以乘之爲實亦通其不稅者以減所通餘爲法實如法得一斤此意猶上術也置一斤通所稅者謂令二三四五六相乘爲分母七百二十也通其所不稅者謂令所稅之餘一二三四五相乘爲分子一百二十也約而言之是爲餘一金於本所持六分之一也以子減母凡五關所稅六分之五也於今有術所稅一斤爲所有數分母六爲所求率分子五爲所有率此亦重今有之義又雖各有率不問中間故令中率轉相乘而連除之即得也置一以爲持金之本率以稅率乘之除之即其率亦成積分也

解題不言存金已稅者問本金

術曰五稅分母相乘見原持率稅剩餘分相乘減之爲法減持率數以所稅乘之持率爲實實如法而一即互換問題與不剛

草曰五稅分母相乘二三四五六乘得七百二十稅剩餘分相乘一二

三四五五乘得百二十減之為法餘六百以所稅乘之十六兩乘七百二十得一萬一千五百二十實如法而一以法除實

